Über die

Exstirpation retrobulbärer Tumoren

mit Erhaltung des Augapfels



und das klinische Verhalten der Bulbi nach der Operation.

Von

Dr. Walter Schlodtmann,
I. Assistenten an der Kgl. Universitäts-Augenklinik
zu Halle a. S.

Halle a. S.
Verlag von Carl Marhold.
1900.

Über die Exstirpation retrobulbärer Tumoren mit Erhaltung des Augapfels und das klinische Verhalten der Bulbi nach der Operation.

Von
Dr. Walter Schlodtmann,
I. Assistenten an der Kgl. Universitäts-Augenklinik
zu Halle a. S.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die operative Behandlung retrobulbärer Tumoren in den letzten 25 Jahren grosse Fortschritte aufzuweisen hat. Die ersten erfolgreichen Versuche, bei Entfernung von Sehnerven- oder tief sitzenden Orbitalgeschwülsten den Augapfel zu erhalten, scheinen von Scarpa und Critchett in den Jahren 1816 und 1832 gemacht worden zu sein. In den folgenden Jahren hat vielleicht dieser oder jener Operateur die Erhaltung des Augapfels angestrebt, wie das z. B. aus einer Äusserung Pagenstechers (34)[1]) hervorgeht, im allgemeinen scheint man sich aber diesem Gedanken gegenüber ziemlich ablehnend verhalten zu haben. Denn selbst Albrecht v. Graefe (17), dessen Auffassung wohl ziemlich allgemeine Geltung gehabt haben dürfte, vertrat im Jahre 1864 die Ansicht, dass ein im Muskeltrichter befindlicher Tumor nicht ohne Opferung des Bulbus exstirpiert werden könne.[2]) Knapp gebührt das Verdienst, die Erhaltung des Bulbus 1874 nochmals versucht und in Bezug auf die dauernde Beseitigung des Tumors glücklich ausgeführt zu haben. Einen

---

[1]) pag. 235: „Es war . . . bei Gelegenheit der Exstirpation eines Tumors aus der Orbita, mit Tendenz der Erhaltung des Bulbus, der Opticus durchschnitten worden.

[2]) pag. 196—197: „Von einer Exstirpation ohne Bulbus konnte, da die Geschwulst innerhalb des Muskeltrichters lag und jedenfalls den Sehnerven umklammerte, nicht die Rede sein.“

einwandfreien kosmetischen Effekt zu erzielen, ist ihm aus weiter unten anzuführenden Gründen leider nicht vergönnt gewesen: der Bulbus der von ihm operierten Patientin schrumpfte nachträglich, und auch seine Beweglichkeit war sehr beeinträchtigt. Knapps Beispiel sind dann im Laufe der Jahre noch eine ganze Reihe von Operateuren gefolgt, und es ist dabei eine solche Anzahl von günstigen Resultaten erzielt worden, dass die Mehrzahl der Autoren sich darüber einig sind, die Erhaltung des Augapfels müsse bei derartigen Exstirpationen wenigstens angestrebt werden.[1]) Und wir sind jetzt, in Deutschland wenigstens, glücklicherweise so weit, dass umgekehrt diejenigen Stimmen vereinzelt sind, welche die Opferung des Bulbus in jedem Falle befürworten. Es klingt heutzutage in der That befremdend, wenn man Burnett (8) sich gegen die konservative Behandlung des Bulbus aussprechen und das mit der unrichtigen Behauptung begründen hört: „in any such case the eye, even if preserved, is sure to atrophy if not undergo suppuration,“ oder wenn man liest, wie Jocqs (21, pag. 137—138) in der Discussion über den Kaltschen Fall die Entfernung des Augapfels als eine „condition indispensable" fordert, weil bei Erhaltung des Auges die Gefahr der Infektion zu gross sei. Diese Auffassung ist jetzt, wie gesagt, vereinzelt, und die Frage lautet heute nicht mehr: „soll man den Bulbus opfern oder ihn erhalten?“ sondern: „wie kann man ihn am besten erhalten?“ Die Frage nach der für die Erhaltung des Bulbus zweckmässigsten Operationsmethode steht im Mittelpunkte der Discussion.

Aber auch die klinischen Beobachtungen über das postoperative Verhalten solcher Bulbi sind so merkwürdig und

[1]) Dass es sich dabei natürlich nur um Fälle von primären Opticus- oder Orbitaltumoren handelt, wo der Bulbus selbst intakt ist, und nicht um Fälle von Bulbustumoren, die secundär auf den Opticus übergegriffen haben, glaube ich nicht erst, wie Thiery (52, pag. 15), es thut, auseinandersetzen zu müssen. Denn abgesehen davon, dass die vom Bulbus ausgehenden Tumoren maligner Natur sind und nach Durchbrechung der Sclera die Exenteration der Orbita indicieren, dürfte es doch kaum jemand in den Sinn kommen, einen mit Geschwulstmassen angefüllten Bulbus erhalten zu wollen.

bieten in ihrer Mannigfaltigkeit dem Verständnis so viele Schwierigkeiten, dass jeder derartige klinisch genau beobachtete Fall von Interesse ist.

Im Laufe des vorigen und dieses Jahres kamen drei Fälle retrobulbärer Geschwülste in Behandlung des Herrn Geheimrat von Hippel und wurden von ihm mit dauernder Erhaltung der Bulbi operiert. Für die Anregung zum Studium dieser interessanten Fälle, sowie für die freundliche Überlassung des Materiales zu diesem Zweck bin ich meinem verehrten Chef zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Von den zunächst mitzuteilenden Krankengeschichten ist die erste bereits in ihren wesentlichsten Teilen in der aus der hiesigen Augenklinik stammenden Dissertation von Steindorff (49) veröffentlicht; doch halte ich es für notwendig, sie hier im Zusammenhang mit den beiden andern noch einmal und vervollständigt wiederzugeben.

Fall I.

Anamnese: Patientin, eine 30 Jahre alte Arbeiterfrau, giebt an, sie habe früher mit dem linken Auge ebenso gut gesehen wie mit dem rechten. Im Juli 1895 will sie im Anschluss an ein Wochenbett eine allmählig zunehmende Verschlechterung des Sehvermögens bemerkt haben. Gleichzeitig traten linksseitige Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen auf auch Schwindelgefühle hat sie angeblich gehabt. Erst als bereits eine ganz erhebliche Sehverschlechterung vorhanden war, soll die Protrusio bulbi hinzugetreten sein; daher hat Patientin auch niemals Doppelbilder bemerkt. Vor ungefähr einem halben Jahre liessen die Kopfschmerzen, welche nicht anfallsweise auftraten, sondern dauernd bestanden, allmählich an Intensität nach und hörten bald ganz auf.

11. XI. 95. Erste Vorstellung in der Poliklinik. Rechtes Auge äusserlich und ophthalmoskopisch normal, E S = 1. Linkes Auge: Protrusio bulbi leichten Grades. Druckempfindlichkeit bei Druck auf den Augapfel gerade nach hinten. Beweglichkeitsbeschränkung nach oben, oben innen

und oben aussen. Amaurose; Pupille reagiert consensuell. Medien klar. Ophthalm.: Papillenkopf atrophisch entfärbt, aber noch stark geschwellt (+ 9,0 D auf der Höhe der prominenten Papille gegen 2,0 D in der Maculagegend). Venen stark geschlängelt. In der Nähe der Macula befindet sich eine kleine capilläre Blutung.

Pat. kam dann erst wieder am 16. XII. 97: Aufnahme in die Klinik. Rechtes Auge unverändert. Linkes Auge: Bulbus sehr stark vorgedrängt und beim Blick geradeaus ein wenig nach unten, aussen abgelenkt. Die Protrusion beträgt etwa 15 mm. Beim Lidschluss wird der Bulbus gerade noch vollständig von den Lidern bedeckt. Bei allen Blickrichtungen, die sich über die Horizontale erheben, bleibt das linke Auge nach unten zurück. Beim Blick direkt nach oben ist es stark nach aussen abgelenkt. Bei extremem Blick nach aussen gelingt es ihm nicht, sich über die Horizontale zu erheben. Schmerzhaftigkeit bei Druck besteht nicht mehr.

Bulbus an sich äusserlich normal. Ophthalmoskopisch ist eine kolossale, offenbar durch mechanische Compression der hinteren Bulbuswand bedingte Hyperopie zu constatieren. Dieselbe beträgt in der Maculagegend 10 D, auf der Höhe der Papille 15 D. Papille stark atrophisch und weisslich verfärbt, ihre Conturen unscharf; Schwellung des Papillengewebes nicht mehr sehr bedeutend. Die Venen sind stark geschlängelt, aber nicht besonders stark verbreitert; Arterien von normalem Kaliber. Vom temporalen Papillenrande zieht ein horizontaler, bandförmiger Bindegewebsstrang (Exsudat?) von grauweisslicher Farbe über die Retina hinweg bis zur Maculagegend und endigt hier in eine rundliche mässig pigmentierte Stelle, welche den Rest einer alten Blutung darzustellen scheint (cf. Befund vom 11. XI. 95). Amaurose.

20. XII. Operation: Breite Incision der Conjunctiva und der Tenonschen Kapsel, Tenotomie des Muscul. rectus internus. Sowohl Conjunctiva als Muskelsehne werden mit je zwei Suturen versehen. Darauf wird abwechselnd mit geschlossener Scheere und Elevatorium des Tumor von dem angrenzenden Orbitalzellgewebe stumpf freipräpariert und bis hinten zum

Foramen opticum isoliert, wo der Opticus dann mit der Scheere durchtrennt wird. Nun wird der Bulbus mittelst eines Doppelhäkchens möglichst weit nach aussen rotiert und der Tumor gleichzeitig mit einem starken Schielhaken herauszuhebeln gesucht. Nach mehrfachem Eingehen und stumpfem Loslösen der letzten Adhaerenzen der Geschwulst mit ihrer Umgebung gelingt es, den in eine gallertartige Geschwulstmasse umgewandelten resp. von ihr eingehüllten Sehnerven nach vorne herauszuluxieren. Der Opticustumor wird hierauf hart am Bulbus durchtrennt, letzterer selbst zurückrotiert, Muskel und Conjunctiva wieder vernäht. Die Blutung ist während der ganzen Operation nur mässig gewesen.

Die Cornea ist unmittelbar nach der Operation stark rauchig und zeigt einen centralen Epitheldefekt von mässiger Ausdehnung. Ein deutliches Fundusbild ist daher nicht zu erhalten. Druckverband, Bettruhe.

Am Abend desselben Tages wird ein Verbandwechsel vorgenommen, da eine mässige Nachblutung durch den Verband stattgefunden hat. Da sich der Epitheldefekt vollständig regeneriert und die Hornhaut selbst sich bedeutend aufgehellt hat, bekommt man ein deutliches Bild des Hintergrundes, welcher merkwürdigerweise ein ganz normales Verhalten zeigt. Die Gefässe sind vielleicht eine Spur enger als vor der Operation und unterscheiden sich in der Färbung nur wenig von einander. Die Netzhaut giebt überall normal roten Reflex und lässt nirgends eine Trübung erkennen.

21. XII. Schwellung des Lides und Protrusio bulbi nur noch mässig. Cornea absolut klar. Ophthalmoskopisch ist noch fast normale Füllung der Netzhautgefässe zu konstatieren. Bei starkem Druck auf den Bulbus entleeren sich dieselben nur zum Teil. Eine Pulsation ist nicht in ihnen nachweisbar. Netzhaut noch überall transparent.

24. XII. Papille wie früher weissgrau verfärbt und etwas verbreitert. Arterien stark verengt; Venen ebenfalls ein wenig enger als vor der Operation, im Verhältniss zu den Arterien aber noch immer erweitert und deutlich geschlängelt; ein Farbenunterschied zwischen Arterien und Venen ist nicht vor-

handen. Die von der Papille zur Maculagegend ziehende strangförmige Trübung, die schon vor der Operation als Auflagerung auf der Retina nachweisbar war, zeigt jetzt eine grellweisse Farbe und verdeckt die dahinter liegenden Netzhautgefässe vollkommen. Keine Netzhauttrübung, keine Cirkulation in den Retinalgefässen.

26. XII. Papille unverändert. Auch die Gefässe. wie vorher: Arterien stark verengt, Venen besser gefüllt und etwas geschlängelt. Dagegen werden jetzt bei leichtem Druck auf den Bulbus die Arterien gleich unsichtbar, die Venen zeigen eine deutliche Verschmälerung, verschwinden aber nicht vollständig; Pulsation ist nicht nachweisbar. Bis auf die bekannte bandförmige Trübung zwischen Papillenrand und Macula ist die Netzhaut in der Umgebung der Papille transparent, nur an den nach unten ziehenden Gefässen in unmittelbarer Nähe der Papille leicht grau getrübt.

Schwellung der Lider und Protrusio bulbi in Abnahme begriffen. Beweglichkeit nach unten und innen aufgehoben.

30. XII. Papille noch weissgrau, nicht mehr so getrübt wie früher. Grenzen, besonders aussen, deutlich sichtbar, nur unten noch verwaschen. Nach innen schliesst sich an die Papille, dem Verlauf der Gefässe folgend, eine grauliche Netzhauttrübung von mässiger Ausdehnung an, welche hinter den Gefässen liegt. Die bandförmige Trübung auf der Retina reicht von der Macula nicht mehr bis zum Papillenrande; der dunkle Fleck an ihrem maculawärts gelegenen Ende tritt jetzt noch deutlicher hervor als früher. Quer über ihre Oberfläche verlaufen einige ganz feine Gefässästchen. Füllung der Gefässe wieder reichlicher. Arterien nur noch wenig verengt, Venen eher etwas weiter als normal. Farbenunterschied zwischen Arterien und Venen nur gering. Bei mässigem Druck auf den Bulbus werden die Arterien sofort blutleer, die Venen erst bei stärkerem Druck. Pulsation dabei nicht nachweisbar.

4. I. 98. Entlassung aus der Klinik: Protrusio bulbi vollständig zurückgegangen. Beim Blick geradeaus linkes Auge nach aussen und oben abgelenkt. Beweglickeit nach innen und unten aufgehoben. Bulbus reizlos.

Medien klar. Hyperopie in der Maculagegend 5 D, auf der Papille 7—8 D. Papille jetzt rein weiss, ihr Gewebe noch leicht getrübt, ihre Conturen nicht schärfer geworden. Venen normal gefüllt und leicht geschlängelt, Arterien ein wenig verengt. Unterschied in der Färbung der Arterien und Venen nur gering. Bei nicht zu starkem Druck auf den Bulbus zeigen die Venen, und zwar nur die Venen, eine deutliche dem Radialpuls synchrone Pulsation. Bei stärkerem Druck beginnt im Centrum der Papille eine Entleerung der Venenstämme, während die peripheren Venenäste noch gefüllt erscheinen. Erst bei ganz starkem Druck werden die Venen völlig blutleer. Von wo aus die Füllung beim Nachlassen des Druckes wieder erfolgt, lässt sich nicht sicher entscheiden, da sie so plötzlich vor sich geht, dass in einem Moment das ganze Gefäss gefüllt erscheint. Der Exsudatstrang auf der Netzhaut ist kürzer und schmäler und noch ganz weiss; die Stelle in der Maculagegend, an welcher er endigt, erscheint stärker pigmentiert als vorher.

8. I. 98. Vorstellung: Papille jetzt weniger prominent, Hyperopie = 6 D gegen 4 D in der Maculagegend. Sie ist weissgrau gefärbt, nach aussen stark begrenzt, ihr Gewebe noch leicht getrübt, so dass die Lamina cribrosa nicht sichtbar ist. Gefässfüllung unverändert. Die Pulsation in den Venen tritt jetzt bereits bei ganz geringem Druck auf den Bulbus auf, dagegen gelingt es auch bei stärkstem Druck nicht, die peripheren Venenäste blutleer zu machen. Die strangförmige Trübung zwischen Papille und Macula hat sich zum grössten Teil zurückgebildet; an ihrer Spitze oberhalb der Macula liegt ein dunkelpigmentierter Fleck. In der Maculagegend erscheint der Fundus nicht mehr gleichmässig rot, das Pigmentepithel ist stellenweise schon atrophisch. Auch die Pigmentierung im Chorioidealstroma ist unregelmässig geworden. Eine Einwanderung von Pigment in die Netzhaut ist bisher nicht nachweisbar.

8. II. 98. Vorstellung: Papille in vertikaler Richtung noch ein wenig verbreitert, so dass hier der Scleralring verdeckt ist. Medialer und temporaler Papillenrand scharf gezeichnet. Papillengewebe grauweiss, trübe. Gefässfüllung gut. Arterien und Venen jetzt von normaler Färbung und gut von

einander zu unterscheiden. Bei dem leisesten Druck auf den Bulbus werden jetzt die Arterien sofort blutleer. Bei stärkerem Druck entleeren sich auch die Venen, nur der nach innen unten (u. B.) ziehende Ast bleibt gefüllt. Pulsation ist an den Venen nicht sichtbar. Vom temporalen Papillenrande erstreckt sich gegen die Macula hin eine pigmentierte Linie, die sich oberhalb der Macula in einen pigmentierten Fleck verbreitert. Unterhalb dieser Stelle erscheint der Fundus ungleichmässig marmoriert, und hier und da zeigen sich einige kohlschwarze Pigmentflecken in der Retina.

20. VII. 98. Auswärtige Untersuchung[1]: Die Protrusio ist vollständig zurückgegangen. Der Bulbus steht in geringer Divergenzstellung; die Ablenkung beträgt etwa 3 mm. Beweglichkeit fast normal; nur bei den extremsten Blickrichtungen bleibt das linke Auge eine Spur hinter dem rechten zurück. Tonus gegen rechts ein wenig herabgesetzt. Sensibilität der Cornea und Conjunctiva in fast normaler Weise wiederhergestellt.

Medien absolut klar. Papille atrophisch und schneeweiss; ihre etwas unregelmässigen Grenzen sind ganz scharf. Refraction unverändert. Gefässe sämtlich verschmälert; Arterien fast fadenförmig dünn, Venen breiter. Die Färbung der Gefässe ist normal, ihre Wandungen stark verdickt. Das Verhalten der Gefässe bei Druck auf den Bulbus unverändert; bei gewisser Druckstärke zeigen die Arterien deutliche Pulsation. Von dem bandförmigen Exsudat- oder Bindegewebestrang zwischen Papille und Macula ist nichts mehr zu sehen. An seiner Endigungsstelle in der Maculagegend liegt eine Anhäufung kohlschwarzen Pigmentes, das zu einem länglichen horizontalen Fleck gruppiert ist. Nach oben innen von der Papille sieht man unregelmässige

[1]) Die Patientin befand sich zu dieser Zeit in einem Arbeitshause. Zum Beweise für die Vollständigkeit des kosmetischen Effektes möchte ich hier anführen, dass sogar der betreffende Herr Kollege, welcher die ärztliche Aufsicht des Hauses hat, bei unserer Pat. garnicht bemerkt hatte, dass an ihrem Auge operiert sei, obgleich er sie mehrfach allgemeiner Leiden wegen in Behandlung gehabt hatte. Nur die geringe Divergenzstellung und Erweiterung der Pupille waren ihm aufgefallen und waren von ihm auf eine Amblyopie bezogen.

Pigmentierung des Fundus. An dieser Stelle sind auch ganz spärliche kohlenschwarze Pigmentpartikelchen in der Retina und zwischen ihnen einzelne kleine gelbliche Fleckchen sichtbar.

12. VI. 99. Letzte Vorstellung: Auge äusserlich unverändert, Divergenz höchstens noch 2 mm. Beweglichkeit normal. Sensibilität nur noch auf der Conjunctiva bulbi ein wenig herabgesetzt, auf der Cornea normal.

Auf dem Gefässtrichter eine dünne Bindegewebsschicht, welche die Austrittsstelle der Gefässe z. T. verdeckt, sonst Papille unverändert. Die unregelmässige Pigmentierung des Fundus mit der auch jetzt noch äusserst spärlichen Pigmenteinwanderung in die Retina findet sich jetzt nicht nur innen oben von der Papille, sondern auch etwas tiefer herab an ihrer nasalen Seite.

Makroskopisches Verhalten des Tumors: Der in toto entfernte Sehnerv ist in eine gallertartige von einer glatten Kapsel eingeschlossene Geschwulst verwandelt. Derselbe stellt einen drehrunden, wurstförmigen Körper von einer Gesamtlänge von 41 mm dar, welcher zwei ringförmige Einschnürungen zeigt. Man kann daher 3 Abschnitte an ihm unterscheiden:

1. einen distalen von 9 mm Länge und 14 mm Durchmesser,
2. einen mittleren von 19 mm Länge und 20 mm Dicke,
3. einen proximalen von 13 mm Länge und 12 mm Dicke.

Das letztere Stück geht an der am Foramen opticum gelegenen Durchtrennungsstelle in einen bindegewebigen Strang über.

Mikroskopisches Verhalten des Tumors: Ein Längsschnitt durch den Tumor zeigt, dass die ganze Geschwulst eingeschlossen ist von der Duralscheide. Der Nerv selbst besitzt den Verdickungen des Tumors entsprechend mehrere Anschwellungen und liegt excentrisch in der Dura, nämlich so, dass auf einer Seite die Dura und die den Nerv unmittelbar umgebende Pia fast in normaler Weise einander anliegen, während sie auf der andern Seite durch ein Zwischengewebe von einander getrennt sind, welches auf dem Querschnitt eine sichel- oder halbmondförmige Figur ergiebt. Demnach entspricht der Längsschnitt etwa der Abbildung Goldzihers (16) auf

Tafel I, Fig. 1, nur mit dem Unterschiede, dass der Nerv statt einer mehrere Einschnürungen besitzt. Die Querschnitte ähneln in den verschiedenen Ebenen den Bildern von Willemer (59) auf Tafel V, Fig. 5, 6 und 9. An den Einschnürungsstellen hat der Nervenanteil der Geschwulst seine runde Form verloren und erscheint so platt gedrückt, dass die grössere Axe der dadurch entstehenden Querschnittselipse doppelt so gross ist wie die kleine.

Das Verhalten der Dura und Pia ist in den einzelnen Schnittebenen verschieden. In den bulbuswärts gelegenen Schnitten sind die Scheiden an der Seite, wo sie einander anliegen, ziemlich stark verdickt, auf der andern etwa von normaler Breite. In den mittleren weist die Dura eine gleichmässige, nicht sehr bedeutende Verdickung auf. Gegen das nach dem Foramen opticum zu gelegene Ende ist ein differentes Zwischengewebe zwischen Dura und Pia nicht mehr zu konstatieren, sondern die beiden auf der einen Hälfte enorm verdickten Häute liegen hier zu einem breiten Bande vereinigt zusammen, während sie auf der andern Hälfte etwa normales Verhalten zeigen.

In den äussersten, hart am Bulbus liegenden Schnitten kann man in den hier noch nicht vollständigen Opticuspartieen (schräge Schnittfläche an der Durchtrennungsstelle) eine reichliche Menge teils radiär, teils unregelmässig verlaufender Gefässe konstatieren, die bisweilen ein recht beträchtliches Kaliber besitzen, und sich in die Centralgefässe ergiessen. Diese Centralgefässe selbst zeigen eine deutliche Verdickung ihrer Wandungen, haben aber noch fast normales Lumen. Weiter centralwärts nehmen die Wandungen sehr schnell an Mächtigkeit zu, das Lumen wird enger, und es findet sich in der Gefässmatrix eine leucocytäre Infiltration, von welcher sich Ausläufer noch in die benachbarten Septen der Nervenbündel hineinschieben. Sehr bald zeigen sich dann die Centralgefässe, welche sich hier von einander trennen, vollständig obliteriert; und zwar erfolgt die Obliteration der Vene ziemlich unvermittelt, nachdem sie noch kurz vorher ein weiteres Lumen als die Arterie besessen hatte, während letztere noch eine längere

Strecke weit centralwärts ein allmählig immer enger werdendes Lumen erkennen lässt. Mit zunehmender Obliteration nimmt die Leucocyten-Infiltration in der Umgebung der Gefässe ab. Fig. 1 zeigt eine Stelle, wo die Vene bereits obliteriert ist, während die Arterie noch ein enges Lumen hat.

Im übrigen zeigt der Bau der Geschwulst so viel Ähnlichkeit mit den vielfach beschriebenen sog. Myxosarcomen des Opticus, dass ich mich kurz fassen kann. An dem weitaus grössten Teil des Tumors kann man, was Sattler (38) für die Mehrzahl der Fälle als Regel aufstellt, einen vom Nerven selbst ausgehenden und von der Pia umgebenen „Nervenanteil" der Geschwulst von einem „Scheidenteil" unterscheiden, welcher letztere den Nerven im Querschnitt halbmondförmig umgiebt und zwischen Dura und Pia liegt, also den Arachnoidealraum einnimmt und stark erweitert.

Der Nerventeil der Geschwulst weist in seinem bulbuswärts gelegenen Abschnitte noch deutlich eine centrale gefelderte Zeichnung auf, die der Anordnung in Nervenbündel entspricht, während die Peripherie nur regellose Bindegewebsfasern erkennen lässt. Mehr nach dem Foramen opticum zu werden die einzelnen, als Nervenbündel noch kenntlichen Stränge auseinandergedrängt, so dass sie von einander isoliert liegen, und sind in dem ganz centralwärts liegenden Abschnitte überhaupt nicht mehr nachweisbar. Die Markscheiden liessen sich in den allerdings mit Formol gehärteten Präparaten nach Weigert nicht mehr darstellen. In dem Nervenanteil sind myxomatöse Degenerationsherde nur spärlich vorhanden.

Dagegen finden sich in dem zwischen Dura und Pia liegenden Scheidenteil der Geschwulst grosse Hohlräume, die mit einer glasigen structurlosen Masse angefüllt sind, und in deren Umgebung das Gewebe derartig aufgelockert erscheint, dass man die einzelnen Zellen oft mit derselben Deutlichkeit liegen sieht wie an Zupfpräparaten. Man kann dieselben charakteristischen Zellen mit den langgestreckten Zellleibern und fadenförmigen Fortsätzen erkennen, wie sie wiederholt ausführlich beschrieben sind, so z. B. von Willemer (59), Vossius (55), Salzmann (37)

u. a. Im Ganzen tritt aber der myxomatöse Charakter gegenüber dem bindegewebigen doch recht zurück.

Anatomische Epikrise: Trotz des ziemlich erheblichen Zellreichtums möchte ich die Geschwulst als Myxofibrom des Opticus bezeichnen. Mit Recht weisst Sattler (38, pag. 23) den Ausdruck Myxosarcom für derartige Sehnervengeschwülste zurück und verlangt dafür die Bezeichnung Myxofibrom mit der Begründung, dass ein grösserer Zellreichtum noch keineswegs dazu berechtigt, diese Tumoren als Sarcome zu bezeichnen. Bekanntlich ist ja die pathologisch-anatomische Grenze zwischen Sarcom und Fibrom flüssig, wie das schon aus der Bezeichnung Fibrosarcom hervorgeht, worunter sich jeder denken kann, was er will. Man findet sowohl zellreiche Fibrome als zellarme Sarcome. Bei solchen auf der Grenze stehenden Tumoren, wie sie die myxomatösen Opticustumoren repräsentieren, welche von den einen Autoren als Fibrome, von den andern als Sarcome aufgefasst werden, dürfte es zweckmässig sein, behufs Stellung der Differenzialdiagnose auch die klinischen Erfahrungen zu berücksichtigen. Diese sprechen nun aber entschieden für die Gutartigkeit der in Frage stehenden Geschwülste. Dieselbe dokumentiert sich einmal in dem meistens ausserordentlich langsamen Wachstum, welches oft nur bei jahrelanger Beobachtung eine Volumenszunahme des Tumors erkennen lässt, und ferner durch den Umstand, dass bei operativ behandelten Fällen fast niemals ein Recidiv beobachtet wurde, selbst dann nicht, wenn die Exstirpation unrein war, d. h. wenn noch Teile davon am Foramen opticum stehen blieben. Dazu kommt endlich, dass die Geschwülste gewöhnlich circumscript bleiben und nicht auf das umgebende orbitale Zellgewebe übergreifen. Für die Mehrzahl der Fälle dürfte also jedenfalls wegen der klinischen Benignität die Bezeichnung „Myxofibrom“ zutreffend sein.

Auch Delius (10) schliesst sich der Auffassung Sattler's an, hält es aber aus praktischen Gründen für angezeigt die Benennung „Myxosarcom“ beizubehalten, „weil damit für diese besondere Art von Geschwülsten ein gemeinsamer Name gegeben ist“. Weshalb die Bezeichnung Myxofibrom dazu nicht ebenso geeignet sein soll, ist schlechterdings nicht einleuchtend.

Wenn Gloor (15) mit Sicherheit annehmen zu können glaubt, dass „noch einige Tumoren, die unter dem Namen Myxome und Myxofibrome figurieren, eigentlich Sarcome waren und nur wegen ihres auffallend grossen Gehaltes an Schleimgewebe jene Bezeichnung erhielten“, so bin ich, wie aus Obigem hervorgeht, der entgegengesetzten Ansicht und glaube umgekehrt, dass nur sehr wenige von den als Myxosarcome beschriebenen Opticustumoren diese Bezeichnung verdienen, weitaus die meisten dagegen als Myxofibrome aufgefasst werden müssen.

Fall II.

Anamnese: Patientin, eine 45 Jahre alte Landwirtfrau, hat seit ungefähr $1^1/_2$ Jahren eine allmählich zunehmende Protrusion des rechten Auges bemerkt, zugleich mit einer Abnahme des Sehvermögsns. Schmerzen fehlten dabei völlig. Doppeltsehen soll im vergangenen Herbst aufgetreten sein.

Status praesens am 2. IV. 98: Linkes Auge äusserlich und ophthalmoskopisch normal. E S $<$ 1. Rechtes Auge: Bulbus um c. 8 mm prominent und zugleich etwas, aber nur sehr wenig, nach aussen abgelenkt. Beweglichkeit dabei nach allen Richtungen frei, nur die äussersten Grenzstellungen nicht erreichbar. Keine Injection, kein Schmerz. Die Lider bedecken das Auge völlig. Cornea klar, Vorderkammer, Linse, Glaskörper normal. Papille leicht geschwellt und verbreitert, ihre Grenzen verwaschen. Venen erweitert und stark geschlängelt. Arterien normal. Mit + 5,0 D S — 0,5. Da die Pat. früher rechts ganz deutlich gesehen haben will, scheint die Hyperopie durch den Druck des Tumors hervorgerufen zu sein. Bei Palpation der Orbita unter Cocain erscheinen die Wandungen normal, ein Tumor ist nicht fühlbar.

6. VI. Aufnahme in die Privatklinik: Rechtes Auge um 8—10 mm protrudiert; seitliche Ablenkung fehlt. Beweglichkeit nach allen Richtungen etwas beschränkt. Diplopie bei Differenzierung mit rotem Glase nach allen Richtungen, der Beweglichkeitsbeschränkung entsprechend. Visus idem, Gesichtsfeld normal. Ophthalmoskopisch: Papille grau-

rötlich verfärbt, prominent, ihre Grenzen allseitig verwaschen. Venen stark erweitert und geschlängelt, Arterien etwas verengt. Retina in der Umgebung der Papille transparent.

11. VI. Operation. Nachdem durch Palpation in Narkose die Anwesenheit eines retrobulbären, im Muskeltrichter gelegenen Tumors sichergestellt ist, wird zur Operation geschritten; Incision der Conjunctiva bulbi und Tenonschen Kapsel, Tenotomie des Rectus internus und Fixation seiner Sehne mit 2 Suturen. Nachdem der Bulbus nach aussen rotiert ist, fühlt der eingeführte Finger hinten im Muskeltrichter, dicht vor dem Foramen opticum sitzend, einen Tumor von prallelastischer Consistenz und glatter Oberfläche, welcher dem Sehnerv dicht anliegt und von ihm auszugehen scheint. Vom umgebenden Orbitalgewebe lässt er sich leicht stumpf isolieren. Nach Durchschneidung der Verbindungen hinten am Foramen opticum mittelst Scheere, gelingt es nach einigen Versuchen, den hinteren Abschnitt des Bulbus nach vorn zu rotieren. Dabei zeigt sich, dass der Sehnerv, welcher ungefähr normale Dicke besitzt, allein nach vorn gekommen ist, während der Tumor selbst noch in der Orbitalhöhle sitzt. Der Tumor wird nun auch hinten noch stumpf losgelöst und mit der Museuxschen Zange herausgezogen. Er besitzt etwa die Grösse einer Wallnuss. Der Opticus wird hart am Bulbus abgeschnitten, der Bulbus zurückrotiert und der Internus an seiner Ansatzstelle wieder fixiert. Während der ganzen Operation ist die Blutung auffallend gering. Verband.

Ophthalmoskopischer Befund unmittelbar nach der Operation: Deutliches Hintergrundsbild trotz leichter rauchiger Trübung der Hornhaut. Papille von unveränderter Färbung und nicht verschleierter als vor der Operation. Nach wie vor stark erweiterte und geschlängelte Venen; Arterien verengt, aber noch alle gefüllt. Bei Druck auf den Bulbus werden die Arterien ganz kleine Ästchen, die Venen bleiben stark gefüllt.

2 Stunden nach der Operation: Statt der Papilla optica sieht man jetzt einen weisslich-grauen Fleck. Grenzen der Papille völlig unsichtbar. Von Gefässen nur hier und da

ein Stück einer gefüllten Vene sichtbar. Die bluthaltigen Gefässstämme sind scheinbar durch leere Stücke unterbrochen. Arterien garnicht sichtbar. Retina beginnt sich in der Umgebung der Papille leicht zu trüben.

12. VI. Papille weiss, völlig getrübt, Grenzen nirgends sichtbar. An der Ursprungsstelle der Gefässe nur ein Stück der nach oben (u. B.) gehenden Vene blutgefüllt. An der Teilungsstelle wird das Gefäss blutleer; der nach innen abgehende Ast erscheint dann bald wieder blutgefüllt, der nach oben ziehende erst in einigem Abstand von der Papille. Die übrigen Venen werden erst in der Nähe des Papillenrandes sichtbar und zeigen eine ungleichmässige schwache Füllung. Von den Arterien sieht man auf der Papille garnichts, am unteren äusseren Rande derselben taucht aus dem trüben Gewebe eine Arterie auf, die sich in zwei Äste gabelt, schwach und ungleichmässig gefüllt ist und nur wenig heller erscheint als die Venen. An den inneren unteren Rande der verschleierten Papille schliesst sich eine bandförmige weisse Trübung an, deren Breite etwa einen halben Papillendurchmesser beträgt, und verläuft zu der Gegend der Macula. Hier endet sie ziemlich spitz und überragt etwas den ober- und unterhalb angrenzenden normalen roten Fundus. Ein Druck auf den Bulbus ruft weder eine Änderung im Füllungsgrad noch Circulationserscheinungen an den Gefässen hervor.

13. VI. Trübung der Papille noch sehr intensiv; sie erstreckt sich jetzt noch etwas weiter in die Retina hinein, besonders maculawärts. Die streifenförmige weisse Trübung innen unten hat an Breite noch zugenommen und verdeckt die Retinagefässe. Verhalten der Gefässe unverändert.

14. VI. Innerhalb der Papille beginnen einzelne Stücke bluthaltiger Gefässe aufzutauchen.

15. VI. Die Ursprungsstelle des nach unten gehenden Venenstammes (a. B.) ist heute als roter Fleck sichtbar. Von einer Circulation in den Gefässen auch bei starkem Druck noch nichts nachweisbar.

20. VI. Das obere Lid ist frei beweglich. Die bisher aufgehobene Beweglichkeit des Bulbus nach aussen stellt sich

allmählich wieder her. Noch minimale Protrusion des Auges. Sensibilität der Hornhaut noch völlig aufgehoben, die der Conjunctiva bulbi sehr erheblich herabgesetzt.

Venen in ihrem ganzen Verlaufe bis zur Eintrittstelle in die Papille deutlich sichtbar, gleichmässig gefüllt, stellenweise sogar etwas weiter als normal. Arterien gleichfalls gefüllt, aber ungleichmässig, und in den Verästelungen stellenweise noch wie blutleer aussehend. Papille in der Mitte von leicht rötlicher Färbung, gegen die Peripherie hin noch weisslich; Grenzen völlig verwaschen. Das bandförmige Exsudat am inneren Papillenrande noch deutlich sichtbar; es bedeckt z. T. die Retinagefässe. Retina darüber und darunter schon von annähernd normaler Transparenz.

22. VI. Rötung der Papille im Zunehmen. Gefässe alle gefüllt. Arterien etwas weniger als die Vene, aber nirgends blutleer. Farbenunterschied zwischen Arterien und Venen noch nicht normal, aber deutlich erkennbar. Bei starkem Druck werden die Gefässe dünner, eine Unterbrechung der Blutsäule tritt nirgends ein.

24. VI. Papille jetzt stark gerötet; ihre Grenzen nach allen Seiten hin verwaschen. Die Netzhauttrübung in ihrer Umgebung wird lichter und mehr beschränkt. Die bandförmige, horizontal nach der Maculagegend verlaufende Trübung von einer hellgrauen schmalen Zone umrandet, in Grösse, Form und Farbe unverändert. Arterien und Venen stark gefüllt, letztere bis in die Peripherie hinein stark geschlängelt.

26. VI. Die Netzhauttrübung um die Papille herum bildet sich weiter zurück, auch die bandförmige Trübung zur Macula hin beginnt sich zu verschmälern; an einzelnen Stellen schimmern schon die Retinalgefässe durch dieselbe hindurch.

28. VI. Grenzen der Papille an der medialen Seite (u. B.) schon soweit klar, dass der Scleralring sichtbar wird, temporal ist derselbe noch verschleiert. Zwischen den beiden nach oben aussen und unten aussen ziehenden Venen liegt eine am Papillenrande beginnende und etwa einen Papillendurchmesser nach aussen reichende Blutung von annähernd dreieckiger

Form. Gefässfüllung unverändert. Die bandförmige Trübung reicht nicht mehr bis zur Papille heran.

2. VII. Entlassung aus der Klinik: Protrusio nicht mehr vorhanden. Beweglichkeit des Auges nach allen Richtungen wiederhergestellt, nur nach aussen und aussen oben ein wenig beschränkt. Sensibilität der Cornea noch nicht hergestellt, die der Conjunctiva bulbi stark herabgesetzt.

Papille etwas röter als normal. Venen stark gefüllt und vielfach geschlängelt, aber von ungleichem Kaliber; Blutsäule in ihnen auffallend hell. Arterien grösstenteils noch recht eng, ebenfalls ungleich gefüllt. Selbst bei starkem Druck auf den Bulbus ändert sich in der Blutfüllung der Gefässe nichts. Grenzen der Papille ziemlich deutlich; an der medialen Seite (u. B.) der Scleralring sichtbar. Im unteren äusseren Quadranten der Papille, zwischen zwei Venen, eine Blutung, die sich nach unten und aussen über den Papillenrand in die Retina fortsetzt, etwa $1^1/_2$ Papillendurchmesser lang ist und in drei zackige Spitzen endigt. Unmittelbar neben der Papille nach aussen eine grauweiss gefärbte Zone in der Retina, auf der man einige gelbwandige Chorioidealgefässe sieht. Ihr Rand zeigt einen pigmentierten Saum, und auch auf der Oberfläche findet sich schwarzes Pigment in feinen Körnchen, so dass diese Stelle wie mit Kohlenstaub bestreut aussieht. Von hier ausgehend und nach oben aussen hin gegen die Peripherie sich erstreckend, beginnt eine diffuse Entfärbung des Pigmentepithels und eine ungleichmässige Netzhautpigmentierung von kohlschwarzer Farbe. Dazwischen sieht man die grossen Chorioidealgefässe, deren Wandungen z. T. deutlich verdickt sind. In ähnlicher Weise, nur nicht so intensiv, findet sich die Pigmentierung der Netzhaut und der Schwund des Pigmentepithels beim Blick nach innen oben. Die von der Papille gegen die Macula verlaufende grellweise Trübung hat sich fast völlig zurückgebildet; durch den Rest derselben schimmern die dahinterliegenden Retinagefässe überall hindurch. Die feineren Gefässe in der Maculagegend sind auffallend zahlreich und weiter als normal. In der medialen Hälfte des Fundus (u. B.) ist eine Entfärbung und Netzhautpigmentierung vorläufig nicht nachweisbar.

22. VII. Vorstellung: Auge äusserlich — abgesehen von einem kleinen, oberflächlichen, nicht infiltrierten Ulcus am inneren Limbus — gegen den letzten Befund unverändert.

Papille grauweiss verfärbt, getrübt; Scleralring nicht sichtbar. Auf der unteren Hälfte der Papille (u. B.) eine dünne bindegewebige Auflagerung, die nach unten bis an den Rand reicht und eine Anzahl strahliger Ausläufer, 5—6 an der Zahl, noch eine Strecke weit in die Retina entsendet. Diese Auflagerung verdeckt die Ursprungsstelle der nach unten verlaufenden Gefässe, die erst am Rande der Papille sichtbar werden. Venen sehr dick, ungleichmässig gefüllt, teilweise von geschlängeltem Verlauf. An den Hauptstämmen eine deutliche Verdickung der Wandungen. Arterien sehr dünn, ihre Wandungen hochgradig verdickt, so dass die Blutsäule nur wie ein feiner roter Faden erscheint. Bei starkem Druck auf den Bulbus eine Änderung in der Gefässfüllung nicht wahrnehmbar. Neben der nach unten aussen ziehenden Vene eine grosse dreieckige Blutung, die Spitze gegen den Papillenrand, die Basis nach abwärts gerichtet. Einen Papillendurchmesser nach aussen von der Papille erscheint der Fundus ganz marmoriert; das Pigmentepithel zu Grunde gegangen, das Stromapigment stellenweise gewuchert. Die deutlich sichtbaren Chorioidealgefässe sind von gelblicher Farbe. Weiter gegen die Peripherie zu eine grosse Anzahl strichförmig verlaufender schwarzer Pigmentierungen, die der Retina angehören. Besonders intensiv und weit gegen die Peripherie reichend, finden sie sich nach aussen unten. Im Bereich dieser Pigmentierungen findet sich auch eine deutliche Atrophie der Chorioidea mit Verdickung der Wandungen ihrer Gefässe. An Stelle der früher vorhandenen bandförmigen Trübung, die von der Papille gegen die Macula hin zog, sieht man noch einige gelbgraue Fleckchen, die der Retina angehören. Die mediale Netzhauthälfte ist frei von Pigmentierungen. Ein Refractionsunterschied zwischen Papille und Macula besteht nicht mehr.

Einer brieflichen Mitteilung vom 31. Juli 1899 zufolge hat das operierte Auge seine normale Grösse behalten, eine Protrusion ist nicht wieder aufgetreten, die Beweglichkeit

ist angeblich ebenso gut wie die des andern Auges. Wegen der weiten Entfernung konnte Pat. sich augenblicklich nicht selbst vorstellen.

Makroskopisches Verhalten des Tumor: Die exstirpierte Geschwulst hat eine ovoide Gestalt; die genaueren Masse betragen 23.25 und 28 mm. Sie ist von prallelastischer Consistenz und vollkommen glatter Oberfläche, welche nur an einer Stelle durch die von der Exstirpation herrührende etwas unebene Schnittfläche unterbrochen wird. Von Teilen des Sehnerven oder seiner Scheiden lässt sich nirgends etwas erkennen. Auf dem Durchschnitt zeigt sich eine periphere weisse Zone von glatter Oberfläche, welche an ihrer breitesten Stelle 7 mm dick ist, und eine centrale rundliche Partie eines mehr lockeren, schwammigen, bluthaltigen Gewebes, welches ein wenig über die Schnittfläche der Peripherie prominiert, jedoch keinerlei Flüssigkeit abfliessen lässt.

Mikroskopisches Verhalten des Tumors: Nach Härtung des Tumors in 4%igem Formol und Alkohol von steigender Concentration wird er in Serienschnitte zerlegt. Schon bei schwacher Vergrösserung sieht man, wie Fig. 4 zeigt, dass die Geschwulst aus zwei scharf von einander getrennten Teilen besteht, einer dicken peripheren fibrösen Kapsel und einer lockeren centralen Partie, in welcher sich zahlreiche mit Endothel ausgekleidete Hohlräume befinden. Die Abgrenzung dieser beiden Teile tritt besonders hervor, wo sich die innersten Lagen der Kapsel leuchtend rot gefärbt haben, während das kernreiche Gewebe des Centrums, welches sich unmittelbar und innig an jene anschmiegt, einen mehr gelblichen Ton angenommen hat.

Die umgebende Kapsel besteht aus einer äusseren (*a*) und einer inneren (*c*) Schicht straffen, sich mit Fuchsin hellrot färbenden Bindegewebes, zwischen welchen, jene beiden Schichten an Mächtigkeit bedeutend übertreffend, eine zellreiche dicke Mittellage (*b*) gelegen ist. Diese zeigt an einzelnen Stellen einen derartigen Zellreichtum, dass sie hier und da sarcomatösen Character besitzt. Die Bindegewebszüge sind meistens ziemlich regelmässig concentrisch angeordnet. Stellenweise haben sie aber einen höchst unregelmässigen Verlauf

und bieten das Bild wirr durcheinandergeflochtener unregelmässiger Fasern dar. Der Gefässgehalt ist recht dürftig, die Gefässe selbst besitzen hier und da verdickte Wandungen, bieten aber im übrigen nichts Besonderes. An einzelnen Stellen haben kleine Blutungen in das Gewebe hinein stattgefunden. Die äussere, rein bindegewebige Hülle der Kapsel schliesst den Tumor zum grössten Teil ein und grenzt ihn scharf ab, während ein kleiner Teil eine unregelmässige, unebene Schnittfläche aufweist. Die Dicke dieser äusseren Bindegewebshülle schwankt zwischen erheblichen Grenzen.

Was nun den centralen Teil der Geschwulst betrifft, so legen sich die peripheren Partieen desselben, wie bereits erwähnt, der Innenfläche der oben beschriebenen Kapsel unmittelbar an und kleiden sie wie den Hohlraum einer Cyste aus. Die durch die Fuchsinfärbung grell hervortretenden inneren Bindegewebslagen der Kapsel sind nach dem Centrum zu häufig etwas aufgelockert, ja strahlen bisweilen sogar in die äussere Lage des Geschwulstcentrums ein. Die äussere Lage (*d*) ist ein compactes, sehr kernreiches Gewebe und zeigt eine variable Mächtigkeit. An einzelnen Stellen bildet sie eine dicke Auflagerung auf die Innenfläche der fibrösen Kapsel, an anderen Stellen ist nur eine dünne Schicht von ihr vorhanden, an ganz beschränkten Partieen lässt sie die Innenfläche der Kapsel sogar völlig frei. Auch ihre Begrenzung nach innen zu ist recht verschieden. Entweder ist ihre Innenfläche ziemlich glatt und zeigt nur kleine Einkerbungen, oder sie erinnert in ihrer Unregelmässigkeit an polypöse Wucherungen, oder endlich geht sie continuierlich in die ganz central gelegenen lockeren Geschwulstpartien über, indem sie Ausläufer entsendet, welche, ebenfalls von ganz verschiedener Dicke und Gestalt, bald eigentümlich gewundene schlauchförmige Zellstränge (*e*) bilden, bald gestreckt verlaufen und wie einfache Zapfen aussehen. Zwischen diesen Ausläufern und Gewebssträngen sind weite Hohlräume vorhanden (*f*), in welchen sich keinerlei Inhalt constatieren lässt, und welche fast durchweg mit Endothel ausgekleidet sind. Verschiedene von den dünneren gewundenen Zellsträngen zeichnen sich durch einen derartigen Reichtum an

weiten Gefässen aus, dass ein Gefässlumen dicht neben dem andern liegt und dieselben den betreffenden Partieen angiomatösen Charakter verleihen.

In der compacteren Peripherie des centralen Geschwulstanteils haben stellenweise ausgedehnte Blutungen ins Gewebe stattgefunden, welche offenbar älteren Datums sind, da das Blut sich z. T. in Pigment umgewandelt hat. An anderen Stellen, wo die Blutung besonders dicht und reichlich erfolgt ist und das Gewebe auseinandergedrängt hat, bietet dieselbe das Bild eines in Organisation befindlichen Thrombus dar. Eine relativ grosse Anzahl der sehr zahlreich vorhandenen Gefässe zeigt verdickte und hyalin entartete Wandungen. Ihr Lumen ist bisweilen unregelmässig und von thrombotischen Verschlüssen verengt oder ganz ausgefüllt. Häufig ist aus dem Blut stammendes Pigment um die Gefässe herum abgelagert. Da, wo die betreffenden Gefässe verödet sind, sieht man daher bei schwacher Vergrösserung nur noch die Pigmentringe im Gewebe liegen und erkennt erst bei stärkerer Vergrösserung die frühere Anwesenheit der Gefässe an der concentrischen Anordnung der Zellen innerhalb des Pigmentkranzes und an ihrer epitheloiden Natur.

Im allgemeinen sind die centralen Geschwulstteile, wie gesagt, ausserordentlich zellreich und besitzen ausgesprochen sarcomatösen Typus. Nur an einzelnen Stellen ist das kernreiche Gewebe von fibrösen Partieen unterbrochen, welche von ihrer Umgebung nicht nur durch ihre Zellarmut abstechen, sondern auch dadurch in Contrast zu ihr treten, dass sich die Zellkerne an ihrer Grenze ganz besonders dicht angehäuft haben, so dass diese an sich schon blasser gefärbten Teile wie von einem dunkeln Kranze umgeben sind. Dieselbe Anhäufung von jungen Zellen findet sich auch um die an einzelnen Stellen sichtbaren endothelausgekleideten Lymphspalten. Leucocytenanhäufungen finden sich nur spärlich und sind nirgends besonders dicht.

Wie aus obiger Darstellung hervorgeht, ist das sarcomatöse Geschwulstcentrum allseitig von der dicken fibrösen Kapsel umgeben und erscheint so von der Umgebung abgeschlossen. Nur an einer bestimmten Stelle trifft dieses Verhalten nicht

zu. Man sieht hier eine, übrigens sehr beschränkte, Durchbruchsstelle in der peripheren Kapsel und in dieser Öffnung sarcomatöses Gewebe von genau demselben Charakter liegen, wie ihn das Geschwulstcentrum zeigt. Auch die gewundenen Schläuche sind an einzelnen Stellen zu constatieren. Nach beiden Seiten grenzt sich diese Partie von dem benachbarten Gewebe scharf ab. Es ist hier demnach eine Bresche in der Kapsel vorhanden, durch welche das sarcomatöse Centrum der Geschwulst in direkter Verbindung mit der äusseren Umgebung der Geschwulst steht.

Epikrise zur Anatomie des Tumors: Was die Deutung und Ätiologie der vorliegenden Neubildung anlangt, so war ich anfangs in einiger Verlegenheit. Das pathologisch-anatomische Bild war das einer angiosarcomatösen cystoiden Geschwulst. Als ätiologisches Moment schien mir mit Rücksicht auf die offenbar präformierten, mit Endothel ausgekleideten Hohlräume die etwaige Abschnürung eines Lymphgefässes in Frage zu kommen, um welches sich dann eine fibröse Kapsel gebildet haben konnte. Noch bevor ich meine Untersuchungen vollendet hatte, sprachen Herr Geheimrat Leber und Herr Prof. E. v. Hippel in Heidelberg, welche die Freundlichkeit hatten, sich die Präparate gelegentlich anzusehen, die Vermutung aus, dass der äussere fibröse Teil möglicherweise von der Dura ausgehe, während die inneren eigentümlichen Gebilde ihren Ursprung von der Arachnoidea nehmen könnten. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist dann durch die Ergebnisse der weiteren Untersuchung bis zur Gewissheit bestätigt worden. Dieselbe ergab erstens jene Durchbruchsstelle in der fibrösen Kapsel, welche einen direkten Zusammenhang der inneren sarcomatösen Partieen mit der Umgebung der Duralscheide, d. h. also mit dem Arachnoidealraum beweist. Und ferner zeigte er sich, was ich aus den Sehnervenbefunden gleich hier vorweg nehmen will, dass die letzten centralwärts gelegenen Schnitte am Opticus auf der einen Seite der Duralscheide beraubt sind, so dass die Peripherie des Nervenstammes hier lediglich von der Pia bekleidet wird. Diese liegt ausserdem nicht glatt über einer normal gerundeten Nervenperipherie,

sondern senkt sich in die zahlreichen, ziemlich tiefen Einkerbungen, welche die äussere Zone des Nervenstammes hier aufweist, ein, so dass sie einen welligen Verlauf hat. Allem Anschein nach sind diese Einbuchtungen in die Substanz des Nervenstammes durch die Wucherung der Scheiden entstanden, und der Tumor ist hier bei der stumpfen Präparation mitsamt der erkrankten Duralscheide von dem Nerv abgerissen worden.

Man kann daher wohl mit voller Sicherheit sagen, dass die Geschwulst ein cystoider Opticusscheidentumor ist, dessen centraler Teil von der Arachnoidea, dessen periphere Kapsel von der Dura ausgeht. Ersterer zeigt ausgesprochen sarcomatösen Charakter, bei letzterer überwiegt das fribröse Gewebe.

Histologie des Sehnerven: Das bei der Operation exstirpierte Stück des Opticus, welches makroskopisch einen ganz normalen Eindruck machte, wurde leider mit der Geschwulst zusammen in Formol und Alkohol gehärtet. Nichtsdestoweniger gelang es mir, durch Modificieren der von Gudden angegebenen Nachbehandlung solcher Formolpräparate mittels 0,55 % iger Chromsäurelösung sehr schöne und einwandfreie Bilder bei der Weigertschen Markscheidenfärbung zu erzielen, welche an Klarheit und Schärfe den mit Müllerscher Lösung behandelten Präparaten kaum etwas nachgeben. Und zwar habe ich sowohl die Chromsäure als das Kupferacetat ziemlich lange, bis 24 Stunden, im Brutschrank einwirken lassen. In der Weigertschen Haematoxylinlösung wurden die Schnitte ebenfalls 24 Stunden, aber bei Zimmertemperatur, belassen. Die Entfärbungsflüssigkeit wurde aufs Doppelte bis Dreifache verdünnt und entfärbte auch dann noch ziemlich schnell.

Das histologische Verhalten des Sehnerven nun ist folgendes: In unmittelbarer Nähe des Bulbus zeigt der Nerv ein ganz eigentümliches Bild, welches vom Bulbus aus gerechnet in der ersten Schnittserie noch nicht mit voller Deutlichkeit ausgesprochen ist, gleich darauf aber zu voller Geltung kommt und nur auf ein ganz kleines Stück zwischen der Eintrittsstelle der Centralgefässe in den Opticusstamm und der Eintrittsstelle des Opticus in die Sclera liegt. (Fig. 5.) Die meisten Nerven-

bündel haben sich nach Weigert schön dunkel und gleichmässig gefärbt. In einer grösseren Anzahl derselben, etwa in 50, wird jedoch das Centrum jeden Bündels von einer helleren, unvollkommen gefärbten Partie eingenommen, welche grau aussieht. Diese graue Partie ist scharf begrenzt, kreisrund oder oval und liegt entweder genau central oder etwas excentrisch. Von normal gefärbter Nervensubstanz ist fast immer nur eine schmale periphere Zone stehen geblieben, welche das degenerierte Centrum entweder ring- oder halbmondförmig umgiebt (a). Nur wenige der betroffenen Nervenbündel zeigen ein einfach atrophisch degeneriertes Centrum. In der Mehrzahl von ihnen findet sich innerhalb dieser grauen, atrophischen Partie (b) wiederum eine kleine runde oder ovale Stelle von hellbräunlicher Färbung (c), welche sich ihrer Lage nach zu der grauen Partie ähnlich verhält, wie letztere zu dem normal gefärbten Teil, d. h. sie liegt entweder im Centrum des grau gefärbten Bezirkes, weitaus häufiger aber excentrisch, so dass sie von ihm sichelförmig umschlossen wird. Dieses bräunliche Centrum contrastiert mit der atrophischen Zone nicht nur durch seine bräunliche Färbung, sondern auch durch eine starke Trübung des Gewebes, welches dadurch ein opakes, verschwommenes Aussehen erhält.

Bei schwacher Vergrösserung bekommt der Nervendurchschnitt durch dieses Verhalten ein ganz eigentümlich fleckiges Anssehen. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man in den bräunlich gefärbten Centren ausser der ziemlich reichlich vorhandenen Anzahl von dunkel tingierten Zellkernen an einzelnen Stellen auch zarte Bindegewebsfibrillen. Letztere sind allerdings wegen der Trübung des Gewebes nur hier und da unzweifelhaft zu erkennen. Am besten kommen sie noch da zur Anschauung, wo der centrale bindegewebig degenerierte Bezirk sich nicht scharf von der einfach atrophischen Partie absetzt, sondern da, wo der atrophische Bündelanteil, wie es mehrfach der Fall ist, von einzelnen mehr isolierten Bindegewebssträngen durchzogen wird. Es handelt sich hierbei unzweifelhaft um bindegewebige Wucherungen, welche in direktem Zusammenhang mit den Bindegewebssepten der einzelnen Fascikel stehen und sich durch vermehrten Kerngehalt auszeichnen.

Nicht alle von der centralen Degeneration betroffenen Nervenbündel zeigen den Unterschied zwischen einem einfach atrophischen und einem bindegewebig degenerierten Teil. Es kommen sowohl Bündel vor, in denen nur ein einfach atrophiertes (b), als auch solche, in denen nur ein bindegewebig degeneriertes Centrum (c) vorhanden ist. Da, wo beide Formen der Degeneration vorkommen, ist aber die Anordnung stets so, dass die bindegewebige Wucherung innerhalb der atrophischen Partie liegt und, wenigstens zum Teil, von ihr umschlossen wird.

Diese partiellen Degenerationen der einzelnen Nervenbündel finden sich, wie erwähnt, nur in einem ganz kleinen Stück ziemlich dicht hinter dem Eintritt des Nerven in den Bulbus. Weiter cerebralwärts werden die beschriebenen Veränderungen bald sehr spärlich und verlieren sich bald ganz. Ungefähr an derselben Stelle des Sehnervenverlaufes, wo die partiellen Bündeldegenerationen aufgehört haben, beginnt eine partielle Atrophie des Sehnervenstammes, welche die mittleren Teile um die Centralgefässe herum einnimmt und innerhalb ihres Bereiches sämtliche Bündel gleichmässig ergriffen hat. Diese centrale Opticusatrophie erreicht ihre grösste Ausdehnung ungefähr an der Eintrittsstelle der Centralgefässe in den Sehnervenstamm, wo sie sich an einer Seite bis zur Opticusscheide erstreckt, auf der anderen dieselbe nahezu erreicht. Noch weiter cerebralwärts verliert diese Atrophie ihre centrale Lage und ist weniger vollständig, so dass man an den dem Foramen opticum zunächst gelegenen Schnitten zwischen Partieen normal gefärbter Nervenbündel unregelmässige Stellen sieht, an denen sich die Markscheiden nur unvollkommen gefärbt haben und einen blaugrauen Ton besitzen.

Die Centralgefässe, welche ich zum Vergleich mit dem Verhalten der Gefässe in den beiden anderen Fällen in Fig. 3 wiedergegeben habe, zeigen in ihrem ganzen Verlauf durch den Nerven ein durchaus normales Verhalten. Nur an einer Stelle findet sich eine kleine Leucocytenanhäufung (i) in der Umgebung derselben. Aber auch hier erweisen sich die Gefässwände selbst im übrigen als nicht alteriert.

Epikrise zur Anatomie des Sehnerven: Die eben beschriebenen partiellen Degenerationen einzelner Sehnervenbündel scheinen bisher nicht beobachtet zu sein. Ich habe wenigstens ausser folgender Notiz in einer früheren Arbeit von Leber (30 pag. 344) nichts Ähnliches finden können: „Ausserdem waren an diesen Querschnitten noch fleckweise verteilt an verschiedenen Stellen kleine Partieen zu finden, wo die Goldreaktion ausblieb.“ Es handelte sich um das intracranielle Stück eines Sehnerven bei einem Fall von Gliosarcom des Infundibulum und Tuber cinereum mit Neuritis optica und beiderseitiger Abducenslähmung. Wegen der Nachteile der Goldreaktion gegenüber der jetzt üblichen Weigertschen Markscheidenfärbung sind die betreffenden Veränderungen wohl nicht so deutlich und klar hervorgetreten, wie es in unserem Falle geschieht. Ob die fleckweise verteilten kleineren Particen ausgebliebener Goldreaktion nur innerhalb der einzelnen Nervenbündel gelegen oder ob sie immer die ganzen resp. mehrere Bündel zusammen umfasst haben, wird nicht erwähnt, ebenso nicht, ob es sich um einfache Atrophie oder bindegewebige Degeneration gehandelt habe. Es ist mir daher sehr zweifelhaft, ob jene Veränderungen, die auch bezüglich ihrer Lokalisation im Verlaufe des Opticusstammes von unserem Befund abwichen, thatsächlich denselben Process repräsentieren wie die oben geschilderten Degenerationsherde.

Es ist kaum möglich, für dieses eigentümliche und augenscheinlich seltene Verhalten der Sehnerven eine befriedigende Erklärung zu finden. Der Tumor sass ziemlich weit nach hinten und hat direkt wohl nur die centrale Stammatrophie hervorgerufen. Dass die Bündeldegenerationen event. den Beginn der allgemeinen Atrophie darstellen, ist ausgeschlossen. Denn erstens ist durchaus nicht einzusehen, weshalb nur an einem Teile, und zwar meistens im Centrum des Bündels, die Degeneration beginnen soll; der zeitliche Unterschied zwischen dem Ergriffenwerden der centralen und peripheren Partieen würde bei der völligen Integrität, welche die periphere Zone der betroffenen Bündel zeigt, ein unverständlich grosser sein. Zweitens spricht die oft sehr scharfe Abgrenzung der degenerierten Par-

tieen von den normalen dagegen; würde ein Zustand in den andern übergehen, so müsste doch immer ein allmählicher Übergang von einem zum anderen stattfinden. Drittens endlich beweist das Verhalten der Degenerationsherde in unserm Fall III, wo sich in bereits vollständig atrophierten Nervenpartieen dieselben centralen, scharf begrenzten Bindegewebswucherungen (Fig. 6, b) finden, dass die letzteren ein von der allgemeinen Opticusatrophie unabhängiger Process sein müssen.

Vielleicht könnte man daran denken, dass durch den Druck der wachsenden Orbitalgeschwulst im peripheren Opticusende ungünstige Ernährungsbedingungen geschaffen werden, und dass dieselben um so ungünstiger werden, je weiter peripherwärts man geht. Dennoch ist immer noch nicht recht einleuchtend, warum immer nur bestimmte Bündel und innerhalb dieser Bündel immer nur bestimmte Teile von der Degeneration ergriffen werden. Ich muss daher die Frage nach den letzten Ursachen jener partiellen Bündeldegenerationen vorläufig offen lassen.

Fall III.

Anamnese: Patient, ein 41 Jahre alter Lehrer, ist seit frühster Kindheit kurzsichtig. Vor 20 Jahren acquirierte er die Lues und machte eine Inunctionskur durch. Vier Jahre darauf bekam er ein Exanthem und schmierte nochmals. Seitdem hat er keine Anzeichen für Lues mehr beobachtet. Vor ungefähr 1 Jahr bemerkte Pat. zeitweilig Diplopie, ohne dadurch besonders gestört zu werden. Seit c. $^1/_2$ Jahre soll das rechte Auge allmählich aus seiner Höhle vorgetreten sein.

Status praesens vom 15. X. 97. Linkes Auge: — 13 D s S $<$ 0,8. Ophthalm: sehr grosser Conus; einige kleine chorioiditische Herde unterhalb der Macula. Rechtes Auge: Bulbus ungefähr um 10 mm gerade nach vorn getrieben, nach allen Richtungen frei beweglich, wenn er auch nicht die physiologischen Grenzstellungen erreicht. Gleichnamige übereinanderstehende Doppelbilder nur bei Differenzierung mit rotem Glas, deren Abstand nach oben und unten geringer wird. Ophth. Staphyloma posticum; zahlreiche chorioiditische gelbe Herde

unterhalb der Macula mit unregelmässiger Pigmentierung dazwischen; Papillengrenzen medial nicht ganz scharf; Venen etwas erweitert.

20. X. Auch in Narkose ist weder am Opticus noch an den Wandungen der Orbita ein Tumor fühlbar. Unter Behandlung mit Inunctionen und Jodkalium scheint die Protrusio innerhalb 14 Tagen ein wenig zurückzugehen.

28. XII. Visus idem. Ophth. Papillengewebe in toto getrübt; Lamina cribrosa verdeckt; Austrittsstelle der Gefässe verschleiert, die nach innen unten gehenden Venenäste stark geschlängelt und erweitert, die andern in geringerem Grade.

3. II. 98. Protrusio dauernd unverändert. Ophth. status idem S = 0,6.

11. VI. Protrusio hat entschieden zugenommen; rechtes Oberlid stark gehoben, so dass das Auge einen glotzenden Ausdruck hat. Beweglichkeit nach allen Richtungen gleichmässig gegen die Blickfeldgrenze beschränkt. S = 0,4.

6. X. Protrusio wird immer stärker und beträgt jetzt c. 11 mm. Beweglichkeit nach oben sehr stark, nach innen und aussen mässig beschränkt, nach unten ziemlich frei. Ophth. status idem.

10. X. Die Palpation in der Narkose lässt keinen Tumor fühlen.

29. XII. Protrusio wird immer stärker, jetzt c. 15 mm betragend. Oberes Lid noch mehr retrahiert. Ophth. Papille trübe, blass; Venen sehr geschlängelt, Arterien verengt und gestreckt; keine Papillitis. S $<$ 0,3.

Status praesens vom 2. I. 99. Linkes Auge: Papille von normaler Färbung; ebenso Gefässe normal. Nach aussen ein grosses Staphyloma posticum. Maculagegend frei. Rechtes Auge: Bei geradeaus gerichtetem Blick ist der Bulbus um etwa 15 mm nach vorn getrieben und dabei ein wenig nach unten abgelenkt. Oberlid so weit retrahiert, dass die Sclera oberhalb des Cornealrandes in einer Breite von ungefähr 5—6 mm sichtbar ist. Beweglichkeit des Bulbus nach oben hochgradig beschränkt, so dass er nur wenig über die Horizontale erhoben werden kann. Nach innen und aussen ist

die Beweglichkeit geringer, nach unten fast frei. Vordere Ciliarvenen etwas erweitert, sonst keine Injection. Ophthalm: Papille weissgrau verfärbt, von einem ringförmigen breiten Staphylom umgeben, von welchem sie sich sehr wenig durch die Farbe abhebt. Venen sämtlich stark geschlängelt und etwas erweitert. Arterien leicht verengt und viel gestreckter als die Venen verlaufend. Lamina cribrosa nicht sichtbar. Eine Schwellung der Papille nicht nachweisbar. Angrenzende Retina überall transparent; gegen die Macula hin eine Anzahl gelblicher Streifen und kleiner chorioiditischer Herde, die z. T. pigmentiert sind, Sie liegen gerade an der Macula ziemlich dicht gedrängt. Übriger Augenhintergrund bis auf leichten Schwund des Pigmentepithels normal. Mit — 13 D S = 0,2.

4. I. Operation. In Chloroformnarkose wird der Rectus internus freigelegt und nach Fixierung mit einer Sutur durchtrennt. Die Tenonsche Kapsel wird nach oben und unten noch ein Stück eröffnet. Die Palpation mit dem Finger ergiebt das Vorhandensein eines derben Tumors von der Grösse einer Nuss in der Tiefe des Muskeltrichters. Der Tumor wird stumpf freipräpariert und dann hinten am Foramen opticum mit einem Scheerenschlage losgetrennt, dabei platzt die Kapsel des Tumors, welcher nun nur stückweise herausgeholt werden kann. Die excidierten Tumorteile machen einen durchaus myxomatösen Eindruck. Als es gelingt, den Bulbus nach vorn zu luxieren, zeigt sich, dass das vordere Opticusende, welches an dem Bulbus hängt, frei von Geschwulstmassen ist. Es wird hart am Bulbus abgetrennt. Nachdem auch die Kapsel des Tumors excidiert und aus der Tiefe geholt ist, lässt sich nichts mehr von Geschwulstmassen im Muskeltrichter durch Palpation nachweisen. Der Bulbus wird daher zurückrotiert, der Internus an seiner Ansatzstelle fixiert, und die Conjunctivalwunde mit feinen Suturen geschlossen. Während der ganzen Operation ist die Blutung nicht sehr bedeutend.

Ophthalmoskopischer Befund unmittelbar nach der Operation: Papille mit dem Staphylom deutlich sichtbar. Venen kaum dünner als vorher, aber nicht mehr geschlängelt. Arterien sehr stark verengt, fast fadenförmig. Die Gefässe

lassen sich bis in die Papille hinein verfolgen. Im übrigen keine Veränderungen im Fundus wahrnehmbar.

5. I. Keine Temperatursteigerung. Es ist eine Nachblutung hinter dem Bulbus eingetreten, welche einen beträchtlichen Exophthalmus hervorgerufen hat und die ophthalmoskopische Untersuchung fast unmöglich macht.

6. I. Centrale parenchymatöse Hornhauttrübung. Gefässe gefüllt, Arterien aber viel dünner als die Venen. Nach innen unten (u. B.) vom Rande des Staphyloms geht eine feine Trübung der Netzhaut aus, welche die Staphylomgrenze verdeckt. Die Trübung greift auf den unteren Teil des Staphyloms über und reicht nach oben bis zur Höhe des horizontalen Meridians.

7. I. Gefässe stärker gefüllt, besonders die Venen; einzelne nach innen verlaufende geschlängelt. Retina in der Umgebung der Papille, besonders nach innen oben, grauweiss getrübt. Am inneren oberen Rande des Staphyloms eine kleine rundliche Blutung an einem Venenästchen. Nach den übrigen Seiten ist die Retinaltrübung noch gering, die Ränder des Staphyloms aber überall verschleiert.

8. I. Schwellung des Oberlides geringer. Chemose der Conjunctiva noch recht beträchtlich. Beweglichkeit des Bulbus gut. — Retinaltrübung innen oben jetzt stärker, doch liegt sie hinter den Netzhautgefässen, die sich deutlich abheben. Arterien und Venen ziemlich gleichmässig gefüllt, in der Farbe nicht wesentlich von einander verschieden. Am unteren Rande der Papille ist eine Vene durch die Netzhauttrübung auf eine kurze Strecke hin völlig verdeckt und wird erst wieder sichtbar, wo sie sich in zwei Äste gabelt. Bei Druck auf den Bulbus verschmälert sich die Blutsäule in allen Gefässen beträchtlich, doch tritt kein Zerfall derselben ein. Circulationserscheinungen nicht sichtbar. Unterhalb der gestern sichtbaren kleinen Blutung schimmert noch eine zweite durch das getrübte Retinalgewebe schwach hindurch.

10. I. Cornea heute so trüb, dass kein deutliches Bild zu erhalten. Ordo: Kataplasmieren.

12. I. Trübung der Retina nicht dichter geworden. Füllung der Gefässe noch unverändert schwach, besonders die Arterien

dünn. Rand des Staphyloms noch verschleiert, nach aussen reicht die Retinaltrübung ungefähr einen Papillendurchmesser weit. Keine Circulationsphänomene sichtbar.

15. I. Corneatrübung geht nur langsam zurück. Sensibilität der Cornea, bis auf ein kleines Stück oben, sowie die der Conjunctiva noch nicht hergestellt. — Der Rand des Staphyloms tritt deutlicher hervor. Die geringe Retinaltrübung innen oben geht zurück. Füllung der Gefässe heute besser. Venen von normalem Caliber, Arterien noch etwas verengt. Färbung der Arterien deutlich heller als die der Venen. Bei Druck auf den Bulbus werden die Arterien etwas enger und ungleichmässig stark gefüllt; bei stärkerem Druck erscheint die Ursprungstelle auf der Papille blutleer. Spontane Circulationserscheinungen nicht sichtbar.

17. I. Rand des Staphyloms deutlich sichtbar, nur innen oben noch ein wenig verdeckt.

19. I. Cornea wieder klar. Protrusio geringer, Beweglichkeit nimmt zu. An den Arterien jetzt bei Druck deutliche Pulsation auf der Papille bis in die Netzhaut hinein sichtbar. Die kleine Blutung hebt sich heute deutlicher ab als früher, da die Netzhauttrübung ganz zurückgegangen ist.

22. I. Papille ganz blass, hebt sich kaum von dem angrenzenden Staphylom ab. Grenzen der letzteren deutlich sichtbar. Gefässfüllung annähernd normal.

28. I. Entlassung aus der Klinik: Schwellung der Conjunctiva bedeutend zurückgegangen. Protrusio sehr gering. Beweglichkeit nach allen Richtungen vorhanden, aber etwas beschränkt. — Ophthalmosk. Staphylom scharf begrenzt. Temporal von der Papille (u. B.) eine leichte Entfärbung des Fundus; gelbliche Flecken wechseln mit pigmentierten ab. Das Pigment tritt teils in Form einzelner Flecken auf, teils in strichförmiger Anordnung und ist kohlschwarz. Auch nach unten zeigt sich jetzt eine diffuse Entfärbung des Fundus, vorzugsweise dem Verlaufe der Gefässe folgend, mit Einwanderung von Pigment in die Retina. Nach den andern Richtungen ist noch keine Pigmentierung sichtbar.

10. II. Vorstellung: Protrusio geringer, nur noch etwa 2—3 mm betragend. Beweglichkeit nach allen Richtungen vorhanden, aber gegen die Grenzen des Blickfeldes noch beschränkt. Cornea völlig klar. Sensibilität der Conjunctiva und Cornea noch herabgesetzt, an einzelnen Stellen stärker als an andern. Tonus eine Spur geringer als links. — Papille völlig weiss, von dem angrenzenden Staphyloma posticum in der Färbung nicht verschieden; ihre Grenzen allseitig etwas verschwommen, besonders gegen das Staphylom hin. Von den Arterien erscheinen die beiden nach oben gehenden Aeste fadendünn. Der nach aussen verlaufende ist an der Austrittsstelle überhaupt nicht sichtbar und kommt erst am Rande der Papille zum Vorschein. Von den Venenästen ist nur der nach oben innen verlaufende etwas stärker gefüllt, aber ungleichmässig in seinem Caliber; alle übrigen gleichfalls enorm verdünnt, der untere äussere (u. B.) überhaupt nicht sichtbar. In der Nähe des Papillenrandes beginnend, zeigt sich in der äusseren Peripherie eine Einwanderung von Pigment in die Netzhaut. Dasselbe ist von kohlschwarzer Farbe und unregelmässig angeordnet. Zwischen dem Pigment besteht an einzelnen Stellen eine etwas hellere Färbung des Augenhintergrundes. An einer Stelle, inmitten eines Pigmenthaufens ein weisslichgelb erscheinendes Chorioidealgefäss sichtbar. Im ganzen übrigen Fundus fehlt jede pathologische Pigmentierung.

30. VI. 99. Vorstellung: Protrusio vollständig zurückgegangen. Beweglichkeit nach allen Richtungen normal. Rechte Pupille nicht grösser als die linke, erweitert sich auf Atropin prompt ad maximum. Sensibilität der Cornea noch nicht hergestellt. — Papille völlig verschleiert, nur an der Austrittsstelle der Gefässe kenntlich; überall umgeben von einer unregelmässig begrenzten, grauweissen Trübung, die dem früheren Staphylom entspricht. Im Bereiche derselben liegt die Sclera nicht frei zu Tage, sondern scheint von einer dünnen Bindegewebsschicht überdeckt zu sein, die sich nach aussen und aussen oben (u. B.) noch eine kurze Strecke über den Rand des Staphyloms in die Retina fortsetzt. Arterien auf der Papille aufs Äusserste verdünnt, ihre Wandungen getrübt, Blut-

säule z. T. kaum sichtbar; Venen etwas besser gefüllt, aber auf der Papille dünner als in der Peripherie. Nach aussen oben von der Papille eine Gruppe von kohlschwarzem Pigment in den innersten Netzhautschichten. Unterhalb derselben einige vereinzelt stehende kleine schwarze Flecke. Nach unten und unten aussen von der Papille eine grössere Anzahl von gelblichen Herden, auf deren Oberfläche sich hier und da etwas schwarzes Pigment findet. Aussen oben eine ausgedehnte atrophische Stelle mit einzelnen kleinen chorioiditischen Herden dazwischen.

10. X. Letzte Untersuchung: Im wesentlichen status idem.

Histologie des Sehnerven. Das exstirpierte Stück des Opticus reicht vom Bulbus bis an die Eintrittsstelle der Centralgefässe in den Sehnervenstamm, so dass die Gefässe in den letzten Schnitten bereits völlig peripher liegen. Es wurde in Müllerscher Lösung und Alkohol gehärtet und bietet einen Befund, welcher dem Verhalten des Sehnerven in unserm Fall II ausserordentlich ähnlich ist. Allerdings ist hier die allgemeine Atrophie des Nervenstammes viel ausgebreiteter als dort, sowohl im Querschnitt als auch in seiner Längsrichtung. Im Querschnitt ist nur noch eine schmale periphere, etwa hufeisenförmige Zone vorhanden, welche sich nach Weigert wenigstens dunkelgrau gefärbt hat und sich insofern deutlich genug von dem übrigen völlig atrophierten Teile abhebt; innerhalb dieses Hufeisens ist nur eine ganz kleine Stelle von wenigen Nervenbündeln sichtbar, welche normale Nervenfasern mit dunkler Färbung zeigt. Im ganzen Verlauf des Nervenstammes schwankt das Verhältnis zwischen total atrophierter und relativ gut erhaltener Nervensubstanz nicht erheblich.

Die Ähnlichkeit mit Fall II besteht darin, dass sich auch hier jene eigentümlichen partiellen Degenerationen in den Centren der einzelnen Nervenbündel finden, nur sind sie hier nicht so zahlreich wie dort. Die Localisation betreffend sind sie ebenfalls auf ein ganz kleines Stück dicht am Bulbus beschränkt, während weiter nach hinten nirgends etwas von ihnen zu konstatieren ist. Im Schnitt liegen sie hier nicht über die ganze Fläche verstreut, sondern auf einen kleinen Raum zusammengedrängt; nämlich die Hälfte von ihnen in der kleinen Partie der noch gut erhaltenen Nervenbündel, die andere Hälfte bereits

in dem dicht daran angrenzenden völlig atrophierten Nervengewebe. Die erstere Hälfte zeigt den Unterschied gegen Fall II, dass die mittlere graue Zone durchweg fehlt, und die bräunlichen, bindegewebig degenerierten Centren direkt in die noch gut erhaltene Nervensubstanz eingelagert erscheinen, so wie bei c, in Fig. 5, Die andere Hälfte, nämlich die in atrophierter Nervensubstanz liegenden Bindegewebswucherungen, werden durch Fig. 6 in sehr gelungener Weise wiedergegeben; und hier kann man deutlich erkennen, dass die partiellen Degenerationen ein von der generellen Atrophie ganz verschiedener Process ist. Denn wären sie nur ein Anfangstadium der allgemeinen Atrophie, so müssten sie in derselben ganz aufgehen und in den vollständig atrophierten Nervenbündeln nicht mehr wahrnehmbar sein. Wie aus der Abbildung ersichtlich, heben sich aber die bindegewebigen centralen Wucherungen deutlich als dunklere, kernreichere, scharfbegrenzte Partieen von dem umgebenden atrophischen Nervengewebe ab. Im übrigen ist das Verhalten der Degenerationsherde genau dasselbe wie in Fall II.

Die Centralgefässe weisen in ihrem ganzen Verlaufe eine enorme Verdickung ihrer Wandungen auf, besitzen aber trotz dieser Verdickung ein noch ziemlich geräumiges Lumen (Fig. 2).

Histologie des Tumors. Die einzelnen Tumorstücke, welche makroskopisch durchaus den Eindruck myxomatösen Gewebes machten, wurden in Formol und Alkohol gehärtet und mit dem Mikrotom geschnitten. Bei der mikroskopischen Untersuchung treten die myxomatösen Partieen allerdings sehr zurück und finden sich nur recht spärlich. Manche von den Stücken lassen gar kein Schleimgewebe erkennen, sondern bieten das Bild eines reinen Fibroms, in welchem an einzelnen Stellen dünne Lagen kernarmen Bindegewebes in eigentümlich regelmässiger Weise mit kernreicheren Partieen abwechseln, so dass daraus ein merkwürdig geschichteter Bau resultiert. Da, wo Einlagerungen von Schleim bestehen, findet er sich nicht in grösseren Hohlräumen angesammelt, wie bei Fall I, sondern durchsetzt das an diesen Stellen stark aufgelockerte Bindegewebe

mehr diffus. Die Gefässe zeigen z. T. deutlich ausgeprägte amyloide Degeneration ihrer Wandungen.

Die exstirpierte Kapsel ist rein fibröser Natur und bietet ausser einigen kleinen Leukocyteninfiltrationen und mässiger Verdickung der Gefässwandungen keine Besonderheiten.

Ob die Geschwulst vom Sehnervenstamm oder seiner Scheide ausgegangen ist, lässt sich mit Sicherheit nicht sagen. Dass der Sehnerv aber zum mindesten stark in Mitleidenschaft gezogen ist, scheint mir aus dem Verhalten der Centralgefässe hervorzugehen. Denn wenn der Tumor ein reiner Scheidentumor, etwa wie in Fall II, gewesen wäre, so hätten die Centralgefässe wie dort ziemlich normal sein müssen. Die enorme Verdickung der Gefässwandungen spricht für die starke Mitbeteiligung des Sehnervenstammes selbst.

Ich halte demnach die Geschwulst für ein Myxofibrom des Sehnerven. Ob das myxomatöse Gewebe thatsächlich nur so spärlich in demselben vertreten ist, oder ob zufällig nur Stücke exstirpiert wurden und zur Untersuchung kamen, in welchen das Schleimgewebe gegenüber dem Bindegewebe so zurücktritt, muss ich dahingestellt sein lassen.

Unsere drei Fälle zeigen kein ganz übereinstimmendes ophthalmoskopisches Verhalten, weder unmittelbar nach der Operation noch im späteren Heilungsverlauf. Sieht man die in der Litteratur bisher mitgeteilten Beobachtungen über das postoperative Verhalten solcher Bulbi durch (ich sehe dabei absichtlich von allen Verletzungen ab), so erscheint einem dasselbe als ein recht wechselvolles Bild, und man ist erstaunt über die enorm von einander abweichenden Befunde, die sich gegenseitig z. T. zu widersprechen scheinen und der Erklärung im ersten Augenblicke einige Schwierigkeiten bieten. Um über die Ursache des so verschiedenen Verhaltens ins Klare zu kommen, habe ich die bisher beobachteten Spiegelbefunde nach operativer Durchtrennung des menschlichen Sehnerven zusammengestellt und möchte mir erlauben, dieselben in der Haupt-

sache hier wiederzugeben. Diejenigen Fälle, bei welchen erst in späterer Zeit ophthalmoskopiert ist, haben nur ein untergeordnetes Interesse, und es kommen zunächst hier nur die Spiegeluntersuchungen in Betracht, welche unmittelbar nach der Operation oder in den ersten Tagen nach ihr begonnen wurden. Diese lassen sich in drei graduell von einander verschiedene Hauptgruppen teilen, nämlich:

1. in solche, welche nach der Operation eine vollständige oder teilweise Unterbrechung der Blutcirculation in den Netzhautgefässen zeigten,
2. in solche, welche nach der Operation eine starke Verengerung der Gefässe, namentlich der Arterien, ohne wirkliche Circulationsunterbrechung aufwiesen, und
3. in solche, welche nicht einmal eine deutliche Gefässverengerung, sondern überhaupt nichts Auffälliges erkennen liessen.

Als Typen der ersten Gruppe habe ich drei Fälle gefunden, nämlich den von Knapp, den von Pagenstecher und unsern Fall II und gebe zum Vergleich die ophthalmoskopischen Befunde bei den beiden ersten hier im Zusammenhang wieder:

Fall Knapp (23).

„Dritter Tag (Operationstag als erster gerechnet): Der Augenhintergrund war gleichmässig trüb und zeigte weder Niveaudifferenzen noch sonstige Details.

Vierter Tag: Der mittlere Teil des Augenhintergrundes noch immer trübe, die Peripherie jedoch überallhin gelbrot.

Fünfter Tag: Die Mitte und Peripherie des Augengrundes verhielten sich so wie am vorhergehenden Tage, doch traten nun, den Hauptästen der Retinalgefässe entsprechend, zwei dunkelrote Streifen auf, welche an beiden Enden spitz zuliefen. Sie schienen Venen zu sein, Pulsation war in ihnen nicht wahrnehmbar.

Sechster Tag: Die rote Färbung des Augenhintergrundes schritt von der Peripherie aus gegen das trübe Centrum vor

Die beiden dunkelroten Streifen wurden länger, und ihre convergierenden Enden näherten sich einander noch mehr. Unweit von denselben tauchten vier bis fünf neue, gegen ein gemeinschaftliches Centrum convergierende, hauptsächlich nach oben und unten gerichtete Streifen auf — zweifelsohne Netzhautgefässe.

Siebenter Tag: Um das gemeinschaftliche Centrum im Augenhintergrunde waren 15—20 Blutgefässe strahlig angeordnet, von welchen jedoch nur zwei das Centrum erreichten. Diejenigen von den Gefässen, welche am frühesten aufgetaucht waren, waren am breitesten und längsten, sowie auch stark geschlängelt. Man konnte sie alle bis an ihr Ende verfolgen; die längsten schienen nicht weit über die Aequatorialgegend sich zu erstrecken. Das milchig getrübte Centrum hellte sich immer mehr auf, und jetzt bot der Augenhintergrund einen ähnlichen Anblick dar, wie am fünften oder sechsten Tage nach Embolie der Arteria centralis retinae: die Gegend des gelben Fleckes auffallend weiss; die Umgebung der Papille etwas trübe und die Peripherie rot wie gewöhnlich.

Am achten Tage waren die Conturen der Papille deutlich zu erkennen. Arterien und Venen konnten unterschieden werden; die ersteren waren hellrot, zeigten einen weissen Streifen in der Mitte, waren schmäler und verliefen gestreckter als die dunkelroten Venen.

Am neunten Tage war die hauptsächlich venöse Netzhauthyperämie ausgesprochener. Pulsation konnte durch Druck nicht hervorgerufen werden. Gegen die noch immer milchig getrübte Macula lutea verliefen viele Gefässe. Ein dunkelroter Fleck war in ihr nicht wahrzunehmen.

Vom zehnten bis zwölften Tage nahm die venöse Hyperämie noch mehr zu, die Venen waren sehr zahlreich, breit und stark geschlängelt, während die Arterien schmal und gestreckt blieben. Die Aufhellung der trüben Stelle der Netzhaut schritt immer weiter vor.

Am fünfzehnten Tage (Entlassung): Die Trübung im Augenhintergrunde war verschwunden. Die venöse Hyperämie war so ausgesprochen, wie ich sie nie vorher gesehen hatte;

der Ursprung der Venen auf der Papille bot das Bild von Varices dar. Auch schien Thrombose gegenwärtig zu sein.

Im weiteren Verlaufe traten ausgiebige Blutextravasate in der Netzhaut auf. Die Hyperämie der Netzhaut ging allmählich zurück, die Papille blasste ab, die Gefässe wurden immer schmäler und verwandelten sich zuletzt in weisse Stränge. Die Extravasate metamorphosierten sich zu Pigment."

Zum Schluss wird eine genaue Beschreibung des nach über vier Monaten bestehenden Endausganges gegeben, welcher durch eine vortreffliche Zeichnung illustriert wird.

Fall Pagenstecher. (34).

21. XII. 1867. Operation.

„25. XII. Retina von weissem Reflex; hier und da einige rote Gefässandeutungen. Papille nicht von der Retina zu unterscheiden.

31. XII. Papille mit einzelnen Gefässen sichtbar, Retina in nächster Nähe derselben noch immer weiss.

3. I. 1868. Die Papille hebt sich als schmutzig-weisser Fleck von der Retina etwas ab; die Contouren verwischt und die ganze Zeichnung etwas undeutlich. Die Gefässe lassen sich mit ihren Ramificationen jetzt deutlich verfolgen. Die Retina erscheint noch immer etwas weisslich verfärbt. In der Gegend der Macula lutea scheint dieselbe abgehoben zu sein.

8. I. Die Papille ist als rötliche Scheibe zu sehen und von der Retina zu unterscheiden. Deutliche Gefässe gehen von derselben aus, jedoch sind die Venen von den Arterien nicht zu unterscheiden. Die Retina giebt um die Papille immer noch einen grauweisslichen Reflex. In der Gegend der Macula lutea deutliche Pigmentablagerung".

An diese beiden Fälle würde sich also als Analogon unser Fall II anschliessen, welcher allerdings keine so vollständige Gefässunterbrechung zeigte. Immerhin dauerte es 10 Tage, bis die Circulation sich vollkommen wieder hergestellt hatte. Er bildet also gewissermassen schon einen Übergang zur nächsten

Gruppe, welche durch sehr starke Gefässverengerung ohne Circulationsunterbrechung charakterisiert wird.

Ein zweifelloser Vertreter dieser zweiten Gruppe ist unser Fall III. Ausser ihm möchte ich aber aus unten näher zu erörternden Gründen den Fall Scalinci hierher rechnen, bei welchem leider zu spät gespiegelt ist, um die postoperative Gefässverengerung, welche ich mit Sicherheit annehmen zu können glaube, nachzuweisen.

Fall Scalinci (de Vincentiis).[1]

26. V. 1894. Operation.

28. V. Papillengrenzen in der temporalen Hälfte (a. B.) etwas verwaschen. Netzhaut trübe; normale Füllung ihrer Centralgefässe.

30. V. Centralgefässe der Retina dauernd unverändert.

9. VI. Augenhintergrund dauernd unverändert.

16. VI. In der Peripherie der nasalen Fundushälfte sieht man viele pigmentierte Flecke von unregelmässiger Anordnung und Gestalt. Über dieselben hinweg verlaufen unverändert die Retinalgefässe, welche allerdings an einigen Stellen von einer leichten Netzhauttrübung verdeckt werden. In der temporalen Fundushälfte ist davon nichts zu sehen. In der Maculagegend ein roter Fleck wie bei Embolie der Centralarterie.

28. VI. (Entlassung). Die Netzhautcirculation besteht weiter. Die beschriebenen Pigmentflecke sind zahlreicher und dauernd auf die nasale Hälfte des Augenhintergrundes beschränkt. Zwischen ihnen befinden sich viele Pigmentpunkte; in der temporalen Fundushälfte nichts Abnormes.

29. IX. Ophthalmoskopisch derselbe Befund, wie er früher erhoben wurde; die Centralgefässe der Retina bestehen dauernd. Papille ausserordentlich weiss.

26. V. 95. Status idem.

Zur dritten Gruppe endlich, bei welcher eine Veränderung der Gefässfüllung überhaupt nicht stattgefunden hat, gehört ausser unserm Fall I noch der Fall Grüning.

---

[1]) Ich erlaube mir, die wörtliche Übersetzung aus der Arbeit von Scalinci (39) wiederzugeben.

Fall Grüning. (18).

5. X. 1875. Operation. „Die unmittelbar darauf vorgenommene ophthalmoskopische Untersuchung zeigte durchaus keine Veränderung im Augenhintergrunde. Die centralen Netzhautgefässe besassen ihre frühere Füllung.

Der Blutumlauf innerhalb der Netzhautgefässe war zu keiner Zeit unterbrochen.

10. VI. 1876. Die Sehnervenpapille ist glänzend weiss wie früher und genau contouriert, die Netzhautgefässe sind gefüllt und pulsieren lebhaft, wenn der Augapfel nur leicht gedrückt wird. Die Venen sind von den Arterien nicht zu unterscheiden. Viele Netzhautgefässe verjüngen sich in kurzer Distanz von der Papille und verbreitern sich nach der Peripherie hin bedeutend. Die Aderhaut ist an ihrer temporalen Seite stark atrophisch und die darüberliegende Netzhaut in grossen Plaques pigmentiert“.

Eine detailliertere Darstellung, speciell bezüglich des ophthalmoskopischen Verhaltens des Fundus sowie des mikroskopischen Baus von Tumor und Sehnerv, wie sie am Schluss der Arbeit in Aussicht gestellt wird, habe ich in der späteren Litteratur nicht finden können. Der Freundlichkeit von Herrn Dr. Knapp in New York verdanke ich die Mitteilung, dass das Auge der Patientin jetzt zwar ein wenig weicher als das andere, aber im übrigen wohlerhalten ist.

Es bleibt nun noch der von Adamük beschriebene Fall mit folgendem Befund:

Fall Adamük. (1).

Am 10. Tage nach der Operation erste ophthalmoskopische Untersuchung. „Der Augengrund besass über das ganze ophthalmoskopische Gesichtsfeld hin seine normale hellrote Farbe. In Hinsicht der Färbung des Augengrundes war kein Unterschied von dem anderen, gesunden Auge zu bemerken. Die Papille war eben so gut zu sehen wie vor der Operation, aber ihre Farbe noch bleicher, ihre Contouren noch weniger

deutlich. Die Gefässstämmchen der Retina waren ebenfalls wohlerhalten und obgleich sie etwas schmäler erschienen als zuvor, so konnten sie dennoch bis in die Peripherie der Retina hin verfolgt werden, wobei zwischen den Arterien und Venen kein Unterschied zu bemerken war. Unterbrechnngen in dem Blutstrome waren selbst bei Druck auf den Bulbus nicht wahrzunehmen. Mit der Zeit nahm die Verengerung der Gefässe allmählich zu, indessen waren sie auch bei der zuletzt, d. h. über 4 Monate nach der Operation angestellten Untersuchung noch sehr deutlich sichtbar. Ebenso wurden auch die Grenzen der Papille immer undeutlicher, so dass letztere als ein längliches weisses Fleckchen mit verwaschenen Rändern erschien.

Ungefähr 4 Wochen nach der Operation wollte es scheinen, dass im Bezirk der Macnla lutea eine dunklere Färbung eintrat, jedoch schwand weiterhin auch diese letztere, so dass also während des ganzen Verlaufes der Beobachtungszeit, welche 5 Monate dauerte, keine Spnren von Pigmentbildung in der Retina zur Wahrnehmung kamen. Ebensowenig waren selbst die geringsten Veränderungen in der sichtbaren Färbung der Chorioidea bemerkbar; so blieben namentlich auch die an Chorioiditis disseminata erinnernden atrophischen Flecken gänzlich aus."

Ob dieser Fall Adamük zur zweiten oder dritten Grnppe gerechnet werden muss, kann nicht entschieden werden, da erst am 10. Tage gespiegelt wurde und leider keine eingehendere Beschreibung des Tumors beigefügt worden ist, aus der man einen Rückschluss auf die wahrscheinlich eingetretenen postoperativen Vorgänge an den Gefässen ziehen könnte.

In allen anderen Fällen ist die ophthalmoskopische Untersuchung entweder überhaupt unterlassen resp. durch mangelhafte Transparenz der Medien verhindert worden, oder die darüber gemachten Notizen sind so unvollständig, dass sie für unsere Zwecke nicht verwendbar sind.

An der Hand der pathologisch-anatomischen Untersuchungen unserer Fälle ist es mir, glaube ich, gelungen, die Ursache für das merkwürdig verschiedene Verhalten der Netzhautcirculation zu finden, welche in einer Reihe von Fällen nach der Operation eine tagelange Unterbrechung erfuhr, in einer anderen Reihe

eine auffallende Abnahme der circulierenden Blutmenge zeigte und in der dritten überhaupt keine Änderung gegen den praeoperativen Zustand erkennen liess. Dieses Verhalten kann m. E. nur durch die mehr oder minder pathologische Beschaffenheit der Centralgefässe innerhalb des Opticusstammes erklärt werden, und ich stelle mir die Verhältnisse folgendermassen vor:

In den Fällen, wo die Centralgefässe des Opticus noch erhalten und annähernd normal sind, muss in dem Momente der Durchschneidung die Blutzufuhr zu den Netzhautgefässen entweder ganz oder doch zum grössten Teil aufgehoben werden, es muss daher eine ophthalmoskopisch nachweisbare Unterbrechung der Circulation in ihnen resultieren, wie das ja auch bei den Wagenmannschen Tierversuchen (56) bei Durchschneidung des Opticus peripher von der Eintrittsstelle der Gefässe in den Opticusstamm konstatiert wurde, und wie es das Bild bei kompleten traumatischen Opticusdurchtrennungen am menschlichen Auge ist. Umgekehrt musste man schon a priori schliessen, dass da, wo die Circulation unverändert erhalten bleibt oder nur einer minimalen Schwankung unterworfen ist, die durchschnittenen Centralgefässe eben keine Blutzufuhr mehr repräsentiert haben, mit andern Worten, dass sie obliteriert waren. Und in der That wird diese Annahme durch das anatomische Verhalten der Opticusgefässe in unseren Fällen bestätigt: In Fall II, wo die Centralgefässe in ihrem ganzen Verlauf eine normale Beschaffenheit zeigten (Fig. 3), trat eine zehntägige Unterbrechung der Netzhautcirculation ein; in Fall I. wo der Sehnerv in Geschwulst umgewandelt und die Gefässe ziemlich unmittelbar hinter dem Bulbus völlige Obliteration aufwiesen (Fig 1.), zeigte sich keine Störung in der Circulation. Unser ophthalmoskopisch in der Mitte stehender Fall III mit der starken Gefässverengung ohne Circulationsunterbrechung steht auch anatomisch in der Mitte: die Gefässe waren zwar nicht obliteriert, ihre Wandungen hatten aber eine enorme Verdickung, ihr Lumen eine erhebliche Verengerung erfahren (Fig. 2). Natürlich wird die Unterbrechung der durch solche Gefässe

stattfindenden Blutzufuhr nicht ohne Einfluss auf das ophthalmoskopische Bild bleiben, sie wird aber nicht genügen, um eine völlige Unterbrechung der Circulation hervorrufen zu können.

Die Fälle aus der Litteratur können leider nicht in derselben exacten Weise zum Beweise der Richtigkeit meiner Auffassung herangezogen werden, da dem anatomischen Verhalten der Centralgefässe leider meistens keine genügende Berücksichtigung bei der Darstellung gewährt ist. Jocqs (20), welcher denselben Mangel empfindet, begeht einen Fehler, indem er (pag. 53) aus dem ophthalmoskopischen Nachweis der Netzhautcirculation auf die Integrität der Centralgefässe im Opticusstamm schliesst, da er eine andere Quelle für das in den Netzhautgefässen circulierende Blut als die normale nicht kennt. Bemerkenswert ist es, dass es sich in den beiden Fällen mit Circulationsunterbrechung um keine Opticustumoren handelt, nämlich bei Pagenstecher um eine Orbitalgeschwulst und bei Knapp um einen von der Scheide ausgehenden Tumor; und dass andererseits die Fälle ohne Circulationsunterbrechung von Grüning, Adamük und Scalinci wirkliche Opticustumoren darstellten, die eine pathologische Alteration der Centralgefässe wahrscheinlich machen. Scalinci's Fall bietet anatomisch eine vollkommene Parallele zu unserm Fall III, indem der Autor hervorhebt, dass die Centralgefässe in dem bulbären Ende des Opticus noch „deutlich sichtbar“ waren, aber verdickte Wandungen besassen. Aus diesem Grunde habe ich den Fall in die zweite Gruppe gestellt, da mit Sicherheit anzunehmen ist, dass, wenn thatsächlich weiter centralwärts keine Obliteration vorhanden war, unmittelbar nach der Operation eine Verengerung der Gefässe infolge Verringerung der Blutzufuhr eingetreten sein muss. Diese Verengerung kann sich dann ja bald zu normalem Verhalten restituiert haben; denn auch in unserm Falle III war die normale Füllung am dritten Tage nach der Operation wieder hergestellt.

Auch noch ein anderer Fall mit weniger genauen Spiegelbefunden spricht für die Richtigkeit meiner Auffassung, nämlich der von Sattler (38). Die wegen der Unruhe des Kindes

wohl etwas schwierig zu erhaltenden ophthalmoskopischen Befunde werden folgendermassen dargestellt:

12 Tage nach der Operation: „In der Gegend der Papille sah man einen unregelmässig begrenzten, verwaschenen, weisslichen Fleck. In der Peripherie war der Augengrund rot und waren auch Netzhautgefässe deutlich wahrzunehmen“.

10 Tage später: „Die Grenzen der Sehnervenpapille erschienen deutlicher. Es gingen einzelne weisse Streifen von ihr aus; in der Peripherie waren auch blutgefüllte Netzhautgefässe zu erkennen“.

Aus dem wiederholten Hervorheben, dass in der Peripherie blutgefüllte Netzhautgefässe sichtbar gewesen seien, darf man wohl schliessen, dass auf der Papille und in ihrer Umgebung keine waren, d. h. also, dass völlige Circulationsunterbrechung stattgefunden hatte. In der sehr genauen anatomischen Beschreibung findet sich nun die Thatsache, dass der Sehnerv ziemlich unverändert und mit wohl erhaltenen Centralgefässen die Geschwulstmasse durchbohrt habe und gewissermassen von ihr nur eingeschlossen gewesen sei. Also wieder: Erhaltung der Centralgefässe coincidierend mit Circulationsunterbrechung nach Durchschneidung des Opticus.

Eine Frage ist nun sehr wichtig, nämlich: von wo aus werden die Netzhautgefässe in den Fällen gespeist, wo die Centralgefässe des Opticusstammes obliteriert sind? Die Frage ist nicht schwer zu beantworten, wenn man nach den andern Quellen sucht, von welchen aus normaler Weise eine Blutabgabe an die Netzhautgefässe noch ausser der Centralstammarterie erfolgt. Nach Leber (28) findet eine — und zwar nur diese eine — Communication des Retinal- und Chorioidealsystems an der Sehnerveneintrittsstelle statt. Sie ist nach diesem Autor erstens eine unmittelbare durch Äste, welche von den Chorioidealgefässen am Sehnervenrande der Aderhaut in den Sehnervenstamm hineingeschickt werden und mit den Ästen der Centralgefässe in Verbindung stehen. Sie ist ferner eine mittelbare, indem von dem sog. Zinn'schen Gefässkranze (dem Circul. arteriosus nach Leber) einerseits Zweige zu den Centralgefässen, andererseits zu den Chorioidealgefässen abgehen. Wichtig

ist, dass beide Communicationen intrascleral sind, so dass sie bei einer Durchtrennung des Sehnerven, auch wenn sie noch so hart am Bulbus stattfinden mag, nicht getroffen werden. Und selbst wenn diejenigen hinteren kurzen Ciliargefässe durchschnitten werden, aus deren Zweigen der Zinnsche Gefässkranz gebildet wird, wie das ja bei Exstirpation retrobulbärer Tumoren wohl stets der Fall sein wird, so spielt das kaum eine Rolle, da sich in diesem Falle der Blutstrom in den von dem Zinnschen Gefässkranz zur Chorioidea gehenden Ästen umkehren, und so aus der mittelbaren eine zweite unmittelbare Speisung der Retinalgefässe von der Chorioidea aus entstehen wird.

Dieses anatomische Verhalten erklärt vollständig die in unseren wie in den citierten Fällen beobachteten Circulationsstörungen. In den Fällen, wo der Opticustumor eine Obliteration der Centralgefässe herbeigeführt hat, sind die anastomotischen Verbindungen von der Chorioidea vikariierend eingetreten, haben sich mit dem allmählichen Versiegen der natürlichen Blutquelle weiter ausgebildet und schliesslich fast die gesamte Blutzufuhr zur Retina selbst übernommen. Ich sage „fast", denn bis zu einem gewissen Grade werden sie wohl noch von den hinteren Ciliararterien unterstützt werden, aber in um so geringerem, je grösser der Tumor, da die hinteren Ciliararterien, wie Adamük mit Recht hervorhebt, jedenfalls durch das Wachstum des Tumors eine nicht unbedeutende Dehnung erleiden, welche natürlich nicht ohne Einfluss auf die in ihnen enthaltene Blutmenge sein kann. Wird nun in einem solchen Fall der Opticus mit seinen obliterierten Centralgefässen durchschnitten, so besteht die hier von der Chorioidea aus unterhaltene Circulation in den Netzhautgefässen weiter, und man sieht kaum eine Änderung des ophthalmoskopischen Bildes nach der Operation.

In denjenigen Fällen dagegen, wo die Centralgefässe noch normal erhalten sind, wie es bei den meisten, nicht allzu grossen Orbitaltumoren der Fall sein dürfte, und z. B. auch in dem erwähnten Falle von Sattler nachgewiesen war, kann bei plötzlicher Unterbrechung der Centralgefässe natürlich nicht sofort Blut in genügender Menge durch die Anastomosen ge-

trieben werden. Der Bulbus wird gleichsam überrascht durch das plötzlich eintretende Malheur, während er in den andern Fällen Zeit genug hatte, sich darauf vorzubereiten.

In der Mitte stehen wieder die Fälle der zweiten Gruppe mit verengtem Lumen der Centralgefässe und postoperativer Verengerung der Netzhautgefässe. In diesen Fällen ist der Bulbus bereits im Begriff, sein Ernährungsmaterial von zuverlässigeren Quellen zu beziehen, als die allmählich versiegende Centralarterie darstellt, er hat sich aber von seinem ursprünglichen Lieferanten noch nicht ganz frei gemacht.

Wenn in unserm Fall II die Circulation nicht so total unterbrochen wurde, so kann man sich das wohl ungezwungen daraus erklären, dass der Opticus nicht unmittelbar am Bulbus abgeschnitten wurde und vielleicht noch einige hintere Ciliararterien stehen geblieben waren, welche der Chorioidea bei der stellvertretenden Blutzufuhr zur Retina erfolgreiche Hilfe leisteten.

Dass die von Leber nachgewiesenen anastomotischen Verbindungen zwischen Chorioidea und Retina an der Durchtrittsstelle des Sehnerven durch die Sclera thatsächlich die vikariierende Blutzufuhr zur Retina aus der Chorioidea übernehmen, zeigte sich schon in den Gefässandeutungen, die in dem unmittelbar am Bulbus liegenden Opticusschnitte bei unserm Fall I zu constatieren waren. Sehr schön gelang es mir jedoch, dieselben in einem andern Fall von Myxofibrom des Opticus nachzuweisen, welches ohne Tendenz zur Erhaltung des Bulbus mitsamt dem Augapfel exstirpiert war. Auch hier waren die Gefässe dicht hinter dem Bulbus vollständig obliteriert, und es zeigte sich nun in dem intrascleralen Stücke des Opticus eine so kolossale Fülle blutstrotzender anastomotischer Gefässstämme zwischen den Nervenbündeln, dass eine vollkommen genügende Speisung der Netzhautgefässe durch dieselben leicht erklärlich erscheint. Da das Vorhandensein dieser stark erweiterten Anastomosen von grosser Bedeutung für die hier behandelte Frage ist, habe ich zur bessern Anschauung die Abbildung eines solchen Schnittes durch das intrasclerale Opticusstück in Fig. 7 beigefügt.

Auch die ophthalmoskopischen Bilder, welche in den Fällen der ersten Gruppe bei der allmählichen Wiederherstellung der

unterbrochenen Circulation in der Netzhaut beobachtet wurden, stimmen vollständig mit der von mir vertretenen Anschauung überein und sprechen gegen die von Adamük (1) und Elschnig (12) angenommene Wiederfüllung der Retinalgefässe von der Peripherie her.

Pagenstecher (34) fasst seine ophthalmoskopischen Beobachtungen über die Wiederherstellung der Netzhautcircu lation folgendermassen zusammen (34, pag. 240): „Die in nächster Nähe und zum Teil auf der Papille selbst gelegenen Gefässe erstreckten sich nach und nach, indem zu gleicher Zeit noch neue Gefässe auftraten, die ganz dasselbe Verhalten zeigten, sowohl gegen die Peripherie hin als auch auf die Papille selbst. Letzteres war besonders klar an den Gefässen nach aussen zu sehen; ersteres liess sich an den meisten mit Deutlichkeit nachweisen, indem der einmal bestehende Hauptstamm sich nach der Peripherie hin in vielfache kleinere und sich verjüngende Ästchen verbreitete.“

„Diese Thatsachen sprechen entschieden für das Bestehen von reichlichen Anastomosen zwischen den Art. cil. post. und der Art. centr. retin. in und in nächster Nähe der Papille.“

In gleichem Sinne interpretiert Knapp seine eignen Spiegelbefunde wie folgt (23, pag. 229): „Die ersten nach der Operation gesehenen Retinalgefässe waren Venen. Sie tauchten an der Peripherie der Sehnervenscheibe auf und waren, wie man an ihrer späteren Ausdehnung und Richtung sehen konnte, der obere und untere Hauptast der Centralvene der Netzhaut. Erst nachdem viele Venen im Centrum des weissen Augengrundes sich wieder gefüllt hatten, konnte man Arterien erkennen. Sowohl Arterien als Venen tauchten auf der Sehnervenscheibe oder nahe derselben auf und zwar zuerst als gerade Linie, welche sich jeden Tag weiter gegen die Peripherie hin verlängerten. Dieses beweist deutlich, dass sich zwischen Retinal- und Ciliargefässen Verbindungen am Sehnerveneintritt entwickelt hatten. Diese Verbindungen konnten nur zwischen Aderhaut und dem Sehnerveneintritt statt haben, denn erstens waren die mit dem Sehnerven direkt

anastomosierenden Ciliargefässe durchschnitten, und zweitens fing die Wiederfüllung der Netzhautgefässe auf oder nahe der Sehnervenscheibe an.“

Auch in unserem Falle II gruppieren sich die noch z. T., wenn auch ungleichmässig mit Blut gefüllten Gefässstücke um die Papille herum. Der völlig entleerte, nach oben ziehende Venenast erscheint am 4. Tage nach der Operation in Gestalt eines roten Fleckes am Papillenrande. Also auch hier: Füllung der teilweise geleerten Gefässe von der Papille her. Für eine Communication der Retina mit der Chorioidea vorn an der Ora seorata haben wir keinerlei Anhaltspunkte.

Letztere Anschauung wird nun aber entgegen den klinischen Erfahrungen von Adamük und Eschnig vertreten. Adamük stützt sich dabei merkwürdigerweise in der Hauptsache auf den Fall von Knapp, dem er „eine unumstössliche Bedentung für die Pathologie der Veränderungen, welche der Neurotomie des Opticus eigentümlich sind“, beilegt. Es ist mir ganz unerklärlich, wie Adamük*) die klare Darstellnng Knapps hat missverstehen und zum Beweise einer hypothetischen Anastomose zwischen Retina und Chorioidea an der Ora serrata hat heranziehen können, während Knapp selbst doch auf Grund seiner Beobachtungen gerade zu dem entgegengesetzten Resultate kommt.

Wenn Adamük für seinen eignen Fall die Annahme macht, der Zufluss der Retina hätte nicht von der Papille her stattfinden können, da hier sämtliche Gefässe durchschnitten

---

*) Man vergleiche mit Knapp's Schilderung, spec. dem letzten gesperrt gedruckten Satze, folgenden Passus bei Adamük (pag. 255): „Dieser Blutandrang konnte keineswegs von dem Papillenrande ausgehen, woselbst der mangelnde Blutgehalt der Gefässe sehr scharf hervortrat. Gegen diesen Ursprungsort der Netzhauthyperämie spricht im vorliegenden Falle (nämlich dem von Knapp) auch noch der Umstand, dass die betreffenden Gefässe sich von der Peripherie aus füllten, woselbst also auch die Quellen ihrer Blutfüllung zu suchen sind. Angesichts dieser Thatsachen wird man unwillkürlich gezwungen, irgend einen besonderen Zusammenhang zwischen den Gefässen der Netzhaut und der Chorioidea namentlich an der Peripherie dieser Membranen anzunehmen.“

seien, so ist diese Schlussfolgerung nach dem oben gesagten falsch. Denn die unveränderte Circulation in den Netzhautgefässen nach der Operation beweist gerade, dass die Centralgefässe eben gar kein Blut mehr führten und durch die intrascleralen, nicht durchschnittenen Anastomosen ersetzt waren. Übrigens möchte ich den Fall Knapp abweichend von Adamük nicht gerade als ein sehr gutes Beispiel für die postoperativen Netzhautveränderungen ansehen, und halte ihn besonders wegen der vorher bestehenden starken Papillitis mit der kolossalen Venenstauung für nicht ganz rein.

Dasselbe gilt von dem Vergleich unserer Fälle mit denen von Embolie der Centralarterie, welche Adamük als weiteren Beweis für seine Annahme heranzieht, und ich kann Elschnig nicht beipflichten, wenn er aus der besseren Transparenz der Fundusperipherie gegenüber dem Fundus selbst schliesst, die Ernährung der Netzhautperipherie müsse von der Chorioidea aus geschehen. Wäre letzteres wirklich der Fall, so müsste man doch bei den Fällen unserer ersten Gruppe diese Wiederherstellung der Circulation von der Peripherie aus haben sehen können, während von allen Beobachtern gerade das gegenteilige Verhalten constatiert worden ist.

Es bleibt nun noch übrig, mit ein paar Worten auf die nach der Opticusdurchschneidung beobachtete Netzhauttrübung, Netzhautpigmentierung und Aderhautatrophie einzugehen.

Was die Trübung der Retina betrifft, so ist, glaube ich, der Einfluss der Gefässbeschaffenheit nicht zu verkennen. Die Netzhauttrübung ist am intensivsten und andauerndsten in den Fällen der ersten und zweiten Gruppe, wo eine thatsächliche Beschränkung des bis dahin zugeführten Ernährungsmateriales stattgefunden hat. In den Fällen der dritten Gruppe dagegen, wo wir die Centralgefässe obliteriert gefunden haben, resp. ihre Obliteration annehmen mussten, hat sich entweder gar keine Trübung gezeigt (Fall Grüning) oder nur eine ganz vorübergehende, wenig ausgedehnte (unser Fall I). Auch im Falle Adamük ist entweder gar keine Trübung aufgetreten oder sie ist bis zum 10. Tage schon wieder geschwunden gewesen. Dass in diesen Fällen überhaupt eine Trübung auch nur leichten

Grades auftritt, erklärt sich ohne Zwang aus der Durchschneidung der hinteren Ciliargefässe, denen wir ja, wie erwähnt, eine gewisse Beteiligung an der Ernährung der Netzhaut auch nach Obliteration der Centralgefässe zusprechen müssen, wenn auch ihre Beteiligung durch die veränderte Topographie gegenüber dem normalen Verhalten nicht unbeträchtlich beschränkt sein dürfte.

Nicht so ganz einfach ist das Auftreten der Netzhautpigmentierung und der Aderhautatrophie zu erklären. Vielleicht sind sie nur als Folgen besonders schwerer Ernährungsstörungen des Bulbus aufzufassen. Damit würde es übereinstimmen, dass in den drei Fällen der dritten Gruppe bei zweien fast gar keine Pigmenteinwanderung beobachtet worden ist. Damit würde ferner der Umstand stimmen, dass die Pigmentierung und Atrophie sich bei Scalinci und in unserm Fall III gerade auf der Seite des tenotomierten Muskels zeigte; (wenn Grünings Untersuchung im umgekehrten Bilde erfolgt ist, was nicht besonders erwähnt wird, so würde auch gerade hier die Seite, auf welcher der unfreiwillig durchschnittene Muskelbauch lag, die betreffenden Veränderungen gezeigt haben). Denn es ist von vornherein wahrscheinlich, dass Netzhaut und Chorioidea, welchen ja jetzt durch die vorderen Ciliararterien ihr Blut zugeführt wird, an den Stellen, wo diese Ernährung ausbleibt, sichtbare Veränderungen werden zeigen müssen. Im Falle Knapp bestand, wie bereits hervorgehoben wurde, vorher eine starke Stauung der Netzhautgefässe und Blutüberfüllung des Bulbus. Die plötzliche Aufhebung dieser abnorm reichlichen Blutzufuhr musste auch besonders schwere Folgen haben, und es ist daher nur natürlich, wenn die beobachteten Folgezustände ganz exceptionelle waren. Aus dieser vorher bestehenden Blutüberfüllung, welcher dann plötzlich die Anämie folgte, erkläre ich mir auch die auffallende Thatsache, dass der sonst intacte Bulbus später geschrumpft ist, während wir sonst die Phthisis immer nur an Augen sehen, welche an der Hornhaut irgend welche ulceröse Processe durchgemacht haben.

Vielleicht spielen aber bei diesen Veränderungen an Netzhaut und Chorioidea die hinteren Ciliargefässe eine grössere Rolle, als sich vor der Hand mit Sicherheit nachweisen lässt,

und es muss die endgiltige Beantwortung dieser Fragen erst von weiteren Beobachtungen und Untersuchungen abhängig gemacht werden.

Wie aus den Krankengeschichten ersichtlich, ist in unsern drei Fällen nach der von Knapp angegebenen Methode operiert worden. Neuerdings hat bekanntlich Braunschweig (5 u. 6) empfohlen, die von Krönlein (26) angegebene temporäre Resection der lateralen Orbitalwand, welche ursprünglich für Entfernung tief sitzender Dermoide bestimmt ist, bei Exstirpation von Opticustumoren anzuwenden. Auch Ellinger (11), Axenfeld (4) u. a. sprechen sich anerkennend über den Wert der Operation aus, und es liegt bei den günstigen Resultaten, die wir mit der alten Methode erzielt haben, ein Vergleich der beiden Operationsmethoden nahe.

In einer der neueren Publicationen über diesen Gegenstand von Axenfeld und Busch (4) werden auf Grund einer Zusammenstellung nur zwei von den bisher nach Knapp operierten Fällen als Erfolge bezeichnet, wobei freilich nur solche Fälle gerechnet werden, wo auch der kosmetische Effekt ein guter war, d. h. wo sich später keine Phthisis bulbi einstellte. So ungünstig liegen denn aber die Verhältnisse doch nicht, und ich bin in der Lage, diese Statistik noch etwas zu vervollständigen. Mir ist es gelungen, in der Litteratur ausser unsern 3 beschriebenen noch 8 Fälle aufzufinden, die ich doch als volle Erfolge auffassen zu müssen glaube. Es sind folgende:

1. Grüning (18), dessen Patientin einer freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. Knapp zufolge noch jetzt, also 25 Jahre nach der Operation, ihr gut erhaltenes Auge besitzt.

2. Schiess-Gemuseus (40): auch hier ist der Bulbus noch im Jahre 1896, also 8 Jahre nach der Operation „von normaler Form“ gewesen, wie ich durch eine liebenswürdige Auskunft von Herrn Prof. Mellinger erfahren habe.

3. Norton (33) mit einer Beobachtungsdauer von $1^1/_2$ Jahren ohne Schrumpfung des Bulbus.

4. Rohmer (35), der $1^1/_2$ Jahre nach der Operation das Ausbleiben eines Recidivs constatierte. Er erwähnt zwar, dass der Bulbus „avec très légère apparence atrophique“ geheilt

sei, doch darf man wohl annehmen, dass, wenn dieser Zustand $1^1/_2$ Jahre bestanden hat, er eine weitere Veränderung nicht mehr erfahren haben wird.

5. Adamük (1), welcher bei seinem Fall noch 4 Monate nach der Operation bei transparenten Medien einen normalen Hintergrund feststellen konnte, was wohl für eine weitere Erhaltung der Form des Auges garantiert. Denn, wie oben erwähnt, tritt Schrumpfung des Augapfels gewöhnlich nur nach voraufgegangener dichter Trübung der Hornhaut (Sattler), nach Infiltration (Lagrange) oder Ulceration derselben (Braunschweig, Knapp, Strawbridge) ein. Der exceptionelle Fall Knapp bildet mit seiner Phthisis bei völlig intacter Cornea aus ganz bestimmten Gründen (cf. oben pag. 52.) eine Ausnahme davon.

6. Braunschweig (5 u. 6), der sich $2^1/_2$ Jahre nach der Operation von der Dauer seines Erfolges überzeugte.

7. Schiess-Gemuseus (42): auch hier ist die Beobachtungsdauer von $2^1/_2$ Monaten zwar etwas kurz, es scheint mir aber dasselbe zu gelten, wie bei Fall Adamük, zumal ein unmittelbar nach der Operation aufgetretener kleiner Substanzverlust zur Heilung kam, ohne auf die Form des Bulbus einen Einfluss zu haben.

8. de Vincentiis-Scalinci (53, 54 und 39): über diesen letzten Fall berichtet de Vincentiis in Kürze, während Scalinci eine sehr eingehende Darstellung desselben in seiner schon erwähnten Arbeit giebt. Aus einer Fussnote in letzterer geht hervor, dass der Bulbus 3 Jahre nach der Operation noch vollständig gut erhalten war.

Zu diesen 8 kommen dann noch die von mir mitgeteilten 3 Fälle mit einer Beobachtungsdauer von $1^1/_2$ Jahren, 1 Jahr und $^3/_4$ Jahr, so dass bisher 11 volle Erfolge nach der Knapp'schen Methode zu verzeichnen sind. Bei dieser Anzahl günstiger Resultate erscheint mir die Behauptung Ellinger's: „dass die Krönlein'sche Operationsmethode vor der Knapp'schen weitaus den Vorzug verdient, kann keinem Zweifel unterliegen“ doch nicht ganz gerechtfertigt, wenigstens nicht für alle Fälle gerechtfertigt. Denn wenn auch die Krönlein'sche Methode,

abgesehen von dem einen Exitus bei Braunschweig, der den Fall zweifelhaft macht, bisher noch keine Misserfolge in dem Sinne aufzuweisen hat, dass die Hornhaut durch eitrige Einschmelzung zu Grunde ging und der Bulbus phthisisch wurde, oder dass der Bulbus etwa wegen unstillbarer Blutung noch nachträglich enucleiert werden musste, so bilden die fünf[1]) bisher operierten Fälle von Opticustumoren doch ein zu wenig umfangreiches Material, um auf Grund desselben die alte Methode kurzer Hand verwerfen zu können. Und nur die Fälle von Opticustumoren können mit den nach Knapp operierten Fällen in Bezug auf Erhaltung des Bulbus verglichen werden, da doch gerade die Durchtrennung des Sehnerven die Hauptgefahr für die weitere Existenzfähigkeit des erhaltenen Augapfels darstellt.

Um nun zunächst auf die Technik bei der von Knapp angegebenen Operationsmethode einzugehen, so ist sie gewissen Schwankungen unterworfen gewesen, indem bald ein bald mehrere Muskeln tenotomiert wurden. Knapp (23 u. 25), Alt (3) und Norton (33) sind sogar ohne Tenotomie irgend eines Muskels ausgekommen. A priori sollte man nun glauben, je weniger Muskeln durchschnitten werden, desto besser müssten die Chancen für das spätere Schicksal des Bulbus sein, sowohl bezüglich seiner Beweglichkeit als der Erhaltung seiner Form; denn welche Bedeutung die durch die Muskeln verlaufenden vorderen Ciliararterien für einen Augapfel haben, dessen Centralgefässe — sei es infolge Obliteration, sei es infolge operativer Unterbrechung — ihm kein Blut mehr zuführen, haben wir oben gesehen. Indessen ist weder das eine noch das andere aus den bisherigen Beobachtungen zu erkennen.

Von den drei[2]) ohne Tenotomie operierten Fällen ist nur ein einziger mit dauernder Erhaltung der Form des Bulbus

---

[1]) Es sind dieses die Fälle von Braunschweig (5, Fall III u. IV) Ellinger (11), Axenfeld (4) und Valude (62).

[2]) Der Fall von Alt kann hier nicht mitgezählt werden, da der Bulbus einer unstillbaren Blutung wegen 4 Stunden nach der Operation enucleiert werden musste. Grüning, der ebenfalls keine Tenotomie gemacht hatte, durchschnitt unabsichtlich einen Muskelbauch.

geheilt, während die beiden Fälle (Adamük und Braunschweig), bei denen alle Muskeln bis auf den Rectus externus durchtrennt wurden, ein vollkommen befriedigendes Resultat lieferten. Wie Unglaubliches der menschliche Augapfel in dieser Beziehung zu ertragen vermag, zeigt die Schilderung Adamük's (pag. 258): „ . . . wir mussten daher den Augapfel noch mehr von der anliegenden Bindehaut und der Fascia Tenoni abpräparieren, so dass er nur noch mit dem Rectus externus und der demselben anliegenden Conjunctiva in Verbindung blieb. Da nun der Bulbus, gleichsam an einer schmalen Brücke mit den Nachbarteilen zusammenhängend, sehr leicht herausgenommen werden konnte, so liessen wir ihn die ganze Zeit bis zum Ende der Operation an der Schläfengegend frei herabhängen, wobei die Cornea abwärts, der Nerv dagegen aufwärts schaute . . . . Bis wir die Augenhöhle möglichst vollständig gereinigt hatten, verging wenigstens eine Viertelstunde, und jetzt erst konnten wir den bereits kalt und weich sich anfühlenden Bulbus, dessen Corneaeoberfläche etwas rauh und dabei völlig unempfindlich geworden war in seine normale Stellung zurückbringen!" Und trotz dieser unsanften Behandlung entging dieser Bulbus dem Schicksal der Phthisis. Man muss daraus den Schluss ziehen, dass bei genügender Entwickelung von Anastomosen nach Obliteration der Centralgefässe unter Umständen eine einzige vordere Ciliararterie hinreicht, um die Chorioidea und damit den ganzen Bulbus mit einer ausreichenden Blutmenge zu versehen.

Auch für die nach der Operation resultierende Beweglichkeit scheint die grössere oder geringere Schonung von Muskeln nicht ausschlaggebend zu sein. Bei der schonungslosen Behandlung in den Fällen von Adamük und Braunschweig hat sich bei ersterem eine „ziemlich umfangreiche" Beweglichkeit hergestellt, bei letzterem ist die Bewegung nach unten sehr gering, nach innen aufgehoben. Andrerseits waren bei den zwei [1]) mit vollkommener Schonung der Muskeln operierten Fälle von Knapp und Norton in dem ersteren die seitlichen Bewegungen

---

[1]) Für diese Frage fällt auch der zweite Fall von Knapp weg, bei welchem die Cornea ulcerierte und zur Phthisis bulbi führte.

gänzlich aufgehoben und die nach oben beschränkt, in letzterem resultierte eine nach allen Richtungen nur minimal beschränkte Beweglichkeit.

Im allgemeinen wird man gut thun, die goldene Mittelstrasse zu gehen und nach dem schon von Mauthner [1]) vertretenen Standpunkte durch Tenotomie nur eines Rectus, nämlich je nach der Lage des Tumors des externus oder internus, sich einerseits ein genügend geräumiges Operationsfeld zu schaffen, andrerseits durch Schonung der übrigen Muskeln die Chancen der Lebensfähigkeit des Bulbus nach Möglichkeit zu erhöhen. Denn nicht immer dürften so ausgedehnte Durchschneidungen, wie Adamük und Braunschweig sie ausführten, von demselben günstigen Erfolge begleitet sein.

Wenn Lagrange (27) empfiehlt, vor der Durchschneidung des Sehnerven am Foramen opticum eine Fadenschlinge um den Tumor zu legen, um ihn besser herausziehen zu können, so ist nicht recht einzusehen, warum die Museaux'sche Zange nicht dieselben Dienste thun sollte; und wenn er in dem Titel seiner Arbeit diese Erfindung als ein neues Operationsverfahren (nouveau procédé) annonciert, so scheint diese Bezeichnung zu der Bedeutung und Neuheit der Idee in keinem ganz richtigen Verhältnis zu stehen.

Soviel über die Technik. Was den kosmetischen Endeffekt betrifft, so haben wir bei unseren Fällen sehr günstige Erfahrungen gemacht, indem bei allen dreien eine gute Beweglichkeit nach allen Seiten resultierte. Leider sind die Resultate nicht immer gleich erfreulich gewesen, besonders bei Grüning, Braunschweig, Schiess-Gemuseus und de Vincentiis scheinen die Muskelfunctionen stark gelitten zu haben. Indessen haftet dieser Mangel, wie Braunschweig selbst hervorhebt, der Krönleinschen Operationsmethode in noch erhöhtem Maſse an. Unter den Operateuren, welche Opticustumoren nach Krönlein entfernt haben, ist nur Ellinger so glücklich gewesen, einen allseitig beweglichen Bulbus zu erzielen;

---

[1]) 31, No. 5, pag. 142: „Ich halte dafür, dass man, um gehörig Raum zu bekommen, die Exstirpation der Sehnervengeschwulst stets mit Ablösung des Rectus lateralis oder medialis beginnen soll.

bei Braunschweig war die Beweglichkeit „nur nach innen in geringem Maſse vorhanden,“ bei Axenfeld „nach innen stark eingeschränkt,“ bei Valude sind die Bewegungen sogar total aufgehoben, „les muscles ayant été sectionnés avec la tumeur“(!).

Aber auch bei orbitalen, nicht vom Sehnerven ausgehenden Geschwülsten hat sich bei der Krönleinschen Methode diese Beschränkung in der Beweglichkeit des Bulbus gezeigt. Sehr störend machte sich diese Motilitätsbeschränkung in dem einen Fall von Schreiber (45. Fall II) bemerkbar, da wegen des bestehenden Strabismus convergens und des dabei erhaltenen Sehvermögens dauernd Doppelbilder gesehen wurden und die Patientin, wie Bullinger (7) mitteilt, gezwungen war, vor dem operierten Auge ein mattes Glas zu tragen. Der Wert des erhaltenen Sehvermögens dürfte demnach in diesem Fall ziemlich illusorisch sein, und die Brille mit mattem Glas den kosmetischen Erfolg sehr erheblich beeinträchtigen.

Charakteristisch nun für das Krönleinsche Verfahren [1]), und übrigens seiner Natur nach auch ganz verständlich, ist der Umstand, dass die Beschränkung der Muskelfunctionen fast immer den Externus betrifft, wozu dann gelegentlich auch noch andere Muskeln kommen. Mit der einzigen, sehr auffallenden Ausnahme bei Axenfeld, wo die Adduction gelitten hatte, und dem mit guter Beweglichkeit geheilten Fall von Ellinger wird, wo sich irgend eine Bemerkung über die Beweglichkeit nach der Operation findet, überall eine Beschränkung oder vollständige Aufhebung der Abduction her-

---

[1]) Soweit ich aus der Litteratur habe ersehen können, ist die Krönleinsche Operation bisher in 26 Fällen angewendet worden, und zwar von Braunschweig (5 und 6) in 7, von Schreiber (44 und 45) in 5 (sein fünfter Fall findet sich als No. 11 bei Bullinger), von Franke (14) und Leber (29) in je 2 Fällen, von Ahlström (61), Axenfeld (4), Ellinger (11), Krönlein (26), Madelung (7), Schuchardt (47), Sokolow (48), Valude (62) und Weiss (57) in je einem Falle. Dazu kommt noch ein Fall von Lange in New-York, den Knapp in einer Discussion erwähnt (8, pag. 89.) Von allen diesen Fällen handelte es sich, wie oben erwähnt, nur bei fünf um Opticustumoren.

vorgehoben. Ganz besonders stark ist dieselbe in den Fällen von Braunschweig (5. Fall IV: Myxosarcom des Opticus), Schreiber (45, Fall III: cavernöses Agiom der Orbita), Braunschweig (6, Fall II: Fibrosarcom der Orbita), Ahlström (61: Fibrosarcom der Orbita), Sokolow [1]) (48: cavernöses Angiom der Orbita) und endlich Valude (62: Tumor des Opticus), bei welchem letzteren, wie erwähnt, überhaupt alle Bewegungen aufgehoben waren. Da in allen diesen Fällen die Abduction vollständig oder fast vollständig aufgehoben war, so wird man diesen Functionsausfall doch wohl auf die Operation beziehen müssen und nicht, wie Bullinger es will, auf den Druck, durch welchen die lateral gelegene Geschwulst die Ernährung des Muskels etwa beeinträchtigt oder die Überdehnung, die sie an dem Muskel ausübt. Denn einmal liegen die Geschwülste garnicht immer lateral, und ferner hätte sich bei so ausgesprochener Aufhebung der Function eines Muskels doch schon vor der Operation immer mindestens eine Schwäche desselben nachweisen lassen müssen. Aber bei dem ersten Fall von Braunschweig wird gerade eine Beweglichkeitsbeschränkung nach innen vor der Operation hervorgehoben, bei seinem zweiten Fall eine allseitig gleichmässige Beschränkung; bei Sokolow nud Ahlström war eine allseitig normale vorhandeu; nur Schreiber beobachtete ein Zurückbleiben des betreffenden Auges beim Blick nach oben aussen, so dass man nur bei diesem letzteren Fall ausser an die mechanische Behinderung des Bulbus an eine eventuelle Muskelschwäche denken könnte.

Die von Sokolow angegebene Modificatiou, welche darin besteht, dass er vier Löcher in das zu resecierende Knochenstück bohrt, durch welche zur besseren Befestigung des Knochen-

---

[1]) Es handelt sich augenscheinlich um einen Druckfehler, wenn pag. 960 steht:

„Подвижность глазнаго яблока кнаружи и книзу была вполнѣ правильная.“ Denn sowohl vorher heisst es: „Движенія глазнымъ яблокомъ совершаются во всѣмъ направленіямъ, но при движеніяхъ кнаружи лѣвый глазъ замѣтно отстаётъ отъ праваго“, als auch an einer späteren Stelle: „но болѣе всего глазъ отставалъ при движеніяхъ кнаружи“.

hautlappens später Suturen gelegt werden, dürfte kaum Nachahmung finden, da sie einerseits eine Complication und Verzögerung des Operationsverfahrens darstellt, und andererseits kaum zu befürchten ist, dass der mit Hautsuturen fixierte Lappen sich unter dem Verbande noch vorschieben werde, ein Ereignis, das auch thatsächlich bisher nicht beobachtet worden ist.

Die infolge der Operation auftretenden Beweglichkeitsstörungen lassen das Operationsverfahren nicht als einen so harmlosen Eingriff erscheinen, dass man ihn ohne Bedenken „zu diagnostischen Zwecken" verwenden könnte, wie Braunschweig (5, pag. 65) empfiehlt. Sie weisen auch darauf hin, dass die Schonung der Verbindungen des Bulbus sich nicht in so vollkommener Weise durchführen lässt, als es dargestellt worden ist. Braunschweig erwähnt selbst bei dem einen Falle (5, pag. 14), dass die Geschwulst bei der Operation so „zerrissen" wurde, dass bei der späteren Untersuchung derselben nur mit Mühe ein ungefährer Überblick über den Verlauf des Sehnerven zu gewinnen war. Wenn der Tumor nach Freilegung der Orbita sich nur durch derartige Gewaltanwendung entfernen lässt, kann doch eigentlich von einer Schonung feinerer Gefässe und Nerven kaum die Rede sein. Auch Weiss hat trotz der durch die Resection geschaffenen Übersichtlichkeit die vorhandene Cyste angeschnitten, so dass sie collabierte und ihre Präparation erhebliche Schwierigkeiten bot. Ausserdem traten in diesem Falle so starke Blutungen auf, dass die Operation wegen Gefahr für das Leben des Kindes unterbrochen werden musste und erst zwei Tage später zu Ende geführt werden konnte.

Ich kann daher Scalinci in dem, was er über die Schonung der „feineren" Verbindungen des Bulbus sagt, nur Recht geben: „der hauptsächliche Vorteil einer solchen präparatorischen Operation würde in der möglichst geringen Schädigung derjenigen Gefäss- und Nervenverbindungen des Bulbus liegen, deren Schonung für seine Erhaltung am meisten garantiert. Aber bis zu welchem Grade man dieses Desiderat erreicht, kann man nicht vorher sagen, denn trotz der grössten Geräumigkeit, die man künstlich an der lateralen Seite der Orbita

herstellt, ist es wegen der durch die Geschwulsentwickelung veränderten Topographie (per gli alterati rapporti dei tessuti) und wegen der Blutung doch sicher nicht leicht, so feine Gefässe und Nerven zu schonen". Aber Scalinci geht zu weit, wenn er gegenüber den Gefahren der Operation ihre Vorteile unbedeutend nennt und „nicht den Mut fühlt, die temporäre osteoplastische Resection als präparatorische Operation für die Entfernung des Tumors zu acceptieren."

Den Hauptvorteil übersieht Scalinci augenscheinlich, nämlich den, dass die Krönleinsche Methode eine grössere Garantie für die Erhaltung des Sehnerven selbst bietet. Das aber ist doch offenbar bei noch vorhandenem Sehvermögen und teilweise erhaltener Leitungsfähigkeit des Opticus ein Vorteil von solcher Bedeutung, dass ihm gegenüber alle etwaigen Bedenken wegen des kosmetischen Endeffektes zurücktreten müssen.

Bei Berücksichtigung aller bisher gemachten Erfahrungen liegen die Verhältnisse meines Erachtens folgendermaßen: In den Fällen, wo es möglich ist, mit Sicherheit das Vorhandensein eines Sehnerventumors festzustellen, und da, wo bereits völlige Amaurose besteht, ist kein Grund vorhanden die alte, weniger eingreifende und in einer Reihe von Fällen bewährte Knappsche Methode zu verlassen, die sowohl in Bezug auf Beweglichkeit und Form des erhaltenen Bulbus als auch in Bezug auf das dauernde Ausbleiben von Recidiven gute Resultate geliefert hat. Handelt es sich jedoch um einen sehr tief sitzenden Orbitaltumor, zu dem man schlecht herankann, und ist noch Sehvermögen vorhanden, so ist die Orbita seitlich nach Krönlein zu eröffnen und der Versuch zu machen die Neubildung mit Schonung des Sehnerven zu exstirpieren; und zwar je früher desto besser, denn was einmal vom Sehvermögen eingebüsst war, ist unwiederbringlich verloren, und es ist auch anzunehmen, dass, wenn die Atrophie des Sehnerven erst einmal einen derartigen Grad angenommen hat, wie in unserem Fall III, wo nur noch wenige leitungsfähige Nervenbündel übrig geblieben waren, dieser letzte Rest

auch nach der Exstirpation der Geschwulst der allgemeinen Atrophie anheimfallen würde.

Weitere Erfahrungen müssen zeigen, ob dieser Standpunkt richtig ist, oder ob er sich noch zu Gunsten der einen oder anderen Operationsmethode verschieben lassen wird.

Litteratur.

1. Adamük. Zur Frage über den Einfluss der Chorioidea auf die Ernährung der Netzhaut. Archiv für Augenheilkunde 1893. Bd. 27, pag. 250—267.

2. Ahlström. Ophtalmologische Casuistik III: Tumor nervi optici. Beiträge zur Augenheilkunde 1895. Bd. II, pag. 526—532.

61. Ahlström. Exstirpation af retrobulbär orbitaltumör med bevarande af ögat. Osteoplastik resektion af temporala orbitalväggen. Hygiea 1899, Maj. No. 5, pag. 507—511.

3. Alt. Ein Fall von Eudotheliom des intravaginalen Raumes des Opticus. Der Versuch, den Augapfel bei dessen Entfernung zu erhalten, durch unstillbare Blutung vereitelt. Bemerkungen. Archiv für Augenheilkunde 1878. Bd. 7, pag. 46—54.

4. Axenfeld und Busch. Ein Beitrag zur klinischen Symtomatologie und zur Histologie des primären Myxosarcoms des Sehnerven sowie zur operativen Beseitigung desselben nach der Krönleinschen Methode. Archiv für Augenheilkunde 1899. Bd. 39, pag. 1—21.

5. Braunschweig. Die primären Geschwülste des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1893. Bd. 39,4, pag. 1—93.

6. Braunschweig. Weitere Erfahrungen über die Krönleinsche Operation. Ophthalmologische Klinik 1897. Jahrgang I, Nr. 1, pag. 4—7.

7. Bullinger. Über die Resultate der Exstirpation von retrobulbären Tumoren nach Krönlein's Methode. Beiträge für klinische Chirurgie 1897. Bd. 19,3, pag. 527—540.

8. Burnett. Tumor of the intervaginal space of the optic-nerve sheath. Transactions of the american ophthalmological society. 1894. Meeting 30, pag. 81—91.

9. Darier. Tumeur du nerf optique. Annales d'occulistique 1894. Tome 112, pag. 322.

10. Delius. Über einen Fall von primärer, eigentlicher Sehnervengeschwulst. Inaug.-Dissert. Tübingen 1898.

11. Ellinger. Myxosarcom des Sehnerven. Operiert nach Krönlein mit Erhaltung des Bulbus. Zeitschrift für Augenheilkunde 1899. Bd. I, pag. 48—52.

12. Elschnig. Über die Embolie der Arteria centralis retinae. Archiv für Augenheilkunde 1892. Bd. 24, pag. 65—146.

31. Finlay. Alveolar fibro-sarcoma of the optic-nerve. Archiv of ophthalmology 1895. Bd. 24, pag. 224—242.

14. Franke. Münchener medicinische Wochenschrift 1898. Jahrg. 45, pag. 436.

15. Gloor. Zur Lehre von den Opticustumoren. Inaug.-Dissert. Basel 1892.

16. Goldzieher. Die Geschwülste des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1873. Bd. 19,3, pag. 119—144.

17. v. Graefe. Zur Casuistik der Tumoren III: Geschwülste des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1864. Bd. 10,1, pag. 193—205.

18. Grüning. Über ein mit Schonung des Bulbus exstirpiertes Myxom des Sehnerven. Archiv für Augenheilkunde 1877. Bd. 6, pag. 35—38.

19. Hessdörfer. Über eine wahre Opticusgeschwulst. Inaug.-Dissert. Würzburg 1883.

20. Jocqs. Des tumeurs du nerf optique. Thèse de Paris 1887.

21. Kalt. Sarcome endothéliale du nerf optique. Recueil d'ophthalmologie 1897. Année 19, Nr. 3, pag. 135—139.

22. Klingelhöffer. Über eine durch temporäre Resection der äusseren Orbitalwand nach Krönlein exstirpierte Orbital-

cyste (Cephalocele). Archiv für Augenheilkunde 1897. Bd. 35, pag. 86—116.

23. Knapp. Ein Fall von Carcinom der äusseren Sehnervenscheide exstipiert mit Erhaltung des Augapfels. Archiv für Augenheilkunde 1874. Bd. 4,₂, pag. 209—238. (Vergl. auch: Exstirpation einer Sehnervengeschwulst mit Erhaltung des Augapfels. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1874. Bd. 12, pag. 439—441.)

24. Knapp. Grosses Orbitalsarcom entfernt mit Erhaltung des Augapfels. Tod durch akute Nephritis. Archiv für Augenheilkunde 1876. Bd. 5,₂, pag. 310—225.

25. Knapp. Tumor of the optic nerve. Transaction of the american ophthalmological society. 1879. Meeting 15. pag. 557—560.

26. Krönlein. Zur Pathologie und operativen Behandlung der Dermoidcysten der Orbita. Beiträge zur klinischen Chirurgie 1889. Bd. 4,₁, pag. 149—163.

27. Lagrange. De la conservation du globe oculaire dans l'ablation des tumeurs du nerf optique. Recueil d'ophthalmologie 1892. Année 14, Nr. 5, pag. 269—279 und Nr. 6, pag. 333—340. (Vergl. auch: Annales d'oculistique 1892. Tome 107, pag. 377—379.)

28. Leber. Die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges. Handbuch der gesamten Augenheilkunde von Graefe und Saemisch 1876. Bd. II, pag. 302—392.

29. Leber. Münchener medicinische Wochenschrift. 1898. Jahrg. 45, pag. 251.

30. Leber. Beiträge zur Kenntnis der Neuritis des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1868. Bd. 14,₂, pag. 333—378.

31. Mauthner. Über Exophthalmus. Wiener medicinische Presse 1878. Nr. 1—2, 4—5 und 7.

32. Müller. Über einen Fall von Sehnervengeschwulst. Inaug.-Dissert. Jena 1896.

33. Norton. The removal of a tumor of the optic nerve with preservation of the eye. Archiv of ophthalmology 1892.

Vol. 21, pag. 356—359. (Vergl. auch: Exstirpation d'une tumeur du nerf optique avec conservation du globe. Annales d'oculistique 1892. Tome 108, pag. 379.)

34. Pagenstecher. Ein Fall von Verletzung des Nervus opticus mit Zerreissung der centralen Gefässe und der dadurch bewirkten Veränderungen des Augenhintergrundes. Archiv für Ophthalmologie 1869. Bd. 15,1, pag. 223—243.

35. Rohmer. Un cas de tumeur du nerf optique. Revue générale d'ophthalmologie 1892. No. 6, pag. 246. (Vgl. auch: Observation de fibrome lymphangiectasique du nerf optique. Archives d'ophthalmologie 1892. Tome 12, pag. 554—560.)

36. Roudié. Etude sur le sarcome du nerf optique. Thèse de Bordeaux 1892.

37. Salzmann. Studien über das Myxosarcom des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1893. Bd. 39,4, pag. 94—130.

38. Sattler. Über die eigentlichen Sehnerventumoren und ihre chirurgische Bedeutung. Sep.-Abdr. aus: „Beiträge zur Chirurgie". Festschrift gewidmet Th. Billroth.

39. Scalinci. Di un mixo-sarcoma del nervo ottico asportato con conservazione del bulbo. Estratto dal Vol V dei: Lavori della clinica oculistica di Napoli 1897.

40. Schiess-Gemuseus. Ophthalmologische Mitteilungen I Totales Myxosarcom des Opticus exstirpiert mit Erhaltung des Bulbus. Archiv für Ophthalmologie 1888. Bd. 34,3 pag. 226—240. (Vgl. auch: Tumor nervi optici. Exstierpation mit Erhaltung des Bulbus. Augenheilanstalt in Basel. XXIII. Jahresbericht 1886, pag. 53.)

41. Schiess-Gemuseus. Tumor nervi optici: Exstirpation mit bleibender Heilung. Augenheilanstalt in Basel. XXVI. Jahresbericht 1889, pag. 55.

42. Schiess-Gemuseus Fibroma nervi optici. Operation mit Erhaltung des Bulbus. Augenheilanstalt in Basel. XXXI· Jahresbericht 1894, pag. 57—60.

43. Schott. Zur pathologischen Anatomie des Auges A, 3: Gliosarcom des rechten Opticus. Archiv für Augenheilkunde 1878. Bd. 7, pag. 81—98.

44. Schreiber. Über osteoplastische Resection der äusseren Orbitalwand nach Krönlein. Augenheilanstalt in Magdeburg. XI. Jahresbericht über das Jahr 1893, pag. 17—21.

45. Schreiber und Lembeck. Bericht über drei mit Krönleinscher Osteoplastik operierte Fälle von Orbitaltumor. Augenheilanstalt in Magdeburg. Bericht über die Jahre 1895 und 1896, pag. 22—28.

46. Schuchardt. Die intraorbitalen Geschwülste des Sehnerven. Schmidt's Jahrbücher 1889. Bd. 222, pag. 185—206.

47. Schuchardt. Berliner klinische Wochenschrift. 1897. Bd. 34, pag. 17—21.

48. Sokolow. Wremennoje issjätschennije naruschnoi stjänki glasnizy pri udaleni sajablotschnych opucholei. Wratsch 1898, Nr. 33, pag. 959—960.

49. Steindorff. Die isolierten direkten Verletzungen des Sehnerven innerhalb der Augenhöhle. Inaug.-Dissert. Halle 1898.

50. Straub. Die Gliome des Sehorgans: I. Die Geschwülste des Nervus opticus. Archiv für Ophthalmologie 1886. Bd. 32,1, pag. 206—213.

51. Strawbridge. Tumor of the optic nerve — its removal without the enucleation of the eyball. Transactions of the american ophthalmological society 1878. Meeting 14, pag. 383.

52. Thiery. De l'exstirpation des tumeurs du nerf optique sans énucléation du globe. Thèse de Nancy 1892.

62. Valude. Exstirpation d'une tumeur du nerf optique par l'opération de Kroenlein. La clinique ophthalmologique 1899. No. 14, pag. 160—161.

53. de Vincentiis. Sull' asportazione di un tumore del n. ottico con conservazione del bulbo. Lavori della clinica oculistica di Napoli 1894—1896. Vol. IV, pag. 175—178.

54. de Vincentiis. Stato dell' occhio e suoi annessi nell' infermo operato da un anno di asportazione di un tumore dell' n. ottico. Ibidem, pag. 202—204.
55. Vossius. Das Myxom des Nervus opticus. Archiv für Ophthalmologie 1882. Bd. 28_{3}, pag. 33—72.
56. Wagenmann. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Circulation in den Netzhaut- und Aderhautgefässen auf die Ernährung des Auges, insbesondere der Retina, und über die Folgen der Sehnervendurchschneidung. Archiv für Ophthalmologie 1890. Bd. 36_{4}, pag. 1—20.
57. Weiss. Vorstellung eines Patienten, bei welchem mittelst der Krönleinschen Operationsmethode ein retrobulbärer Tumor mit Erhaltung des Auges entfernt wurde. Bericht über die 25. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft. Heidelberg 1896, pag. 310—312.
58. Wiegmann. Ein Fall von primärem Fibrosarcom des Sehnerven. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1895. Bd. 33, pag. 272—279.
59. Willemer. Über eigentliche, d. h. sich innerhalb der äusseren Scheide entwickelnde Tumoren des Sehnerven. Archiv für Ophthalmologie 1879. Bd. 25_{1}, pag. 161 — 247.
60. Wolfheim. Über die eigentlichen Sehnervengeschwülste. Inaug.-Dissert. Königsberg 1887.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Obliteration der Centralgefässe im Opticusstamm (Fall I).

a. Centralarterie mit minimalem Gefässlumen;
i. Leucocyteninfiltration in der Wand der Centralvene;
e. epitheloide Zellen an der Stelle des früheren Gefässlumens.

Fig. 2. Hochgradige Verdickung der Wandungen und Verengerung des Lumens an den Centralgefässen im Opticusstamm (Fall III).

Fig. 3. Normales Verhalten der Centralgefässe im Opticusstamm (Fall II).

a. Centralarterie;

b. Centralvene;

i. Leucocyteninfiltration in der Umgebung der Centralvene.

Fig. 4. Übersichtsbild eines Durchschnittes durch den Tumor in Fall II.

a. äussere bindegewebige Hülle b. mittlere kernreichere Lage c. innere Bindegewebsschichte	der peripheren Kapsel;
d. äussere compacte Lage e. gewundene, schlauchförmige Zellstränge f. mit Endothel ausgekleidete Hohlräume	des Geschwulstcentrums.

Fig. 5. Degenerationsherde im Sehnerven (Fall II).

a. periphere Zone normaler Nervenfasern;

b. mittlerer Bezirk einfach atropischer Nervensubstanz;

c. bindegewebig degeneriertes Centrum.

Fig. 6. Degenerationsherde (b) im atrophierten (a) Sehnerven (Fall III).

Fig. 7. Anastomosen zwischen Chorioidea und Centralgefässen im intrascleralen Teil des Sehnervenstammes bei weiter centralwärts liegender Obliteration der Centralgefässe.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

c
b
a
e
f
f
d
d

Fig. 4

A. Kirchner gez. u. lith.



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 7

A. Kirchner gez. u. lith.